

**XL CONGRESO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
E INVESTIGACIÓN OPERATIVA**

XIV JORNADAS DE ESTADÍSTICA PÚBLICA

Libro de Actas

**Elche, 7-10 de
Noviembre**



SEIO
2023

Presentación	5
La Sociedad de Estadística e investigación Operativa (SEIO)	5
Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y Jornadas de Estadística Pública . . .	5
Comité Organizador	5
Presidentes	5
Vocales	6
Comité Científico	6
Presidentes	6
Vocales	6
Programa	7
Martes 7 de noviembre	7
Miércoles 8 de noviembre	10
Jueves 9 de noviembre	14
Viernes 10 de noviembre	18
Conferencias Plenarias	21
Resúmenes	25
Sedes	333
'Ciutat d'Elx'	333
Centro de Congresos 'Ciutat d'Elx'	334
Hotel Huerto del Cura	335
Patrocinadores	337
ORO	337
BRONCE	337

La Sociedad de Estadística e investigación Operativa (SEIO)

La Sociedad de Estadística e investigación Operativa (SEIO) tiene como objetivo el desarrollo, mejora y promoción de los métodos y aplicaciones de la Estadística y de la Investigación Operativa.

La SEIO organiza Congresos Ordinarios y Reuniones Monográficas, edita Revistas Profesionales y Boletines de Información, potencia intercambios, promueve actividades de consulta y estimula la investigación.

La SEIO pone la Estadística y la Investigación Operativa al servicio de la ciencia y de la sociedad.

Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y Jornadas de Estadística Pública

La ciudad milenaria de Elche, con tres bienes inscritos en el Patrimonio Mundial de la UNESCO, el Palmeral Histórico, el Misteri d'Elx y el Museo de Pusol, acoge el XL Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa y las XIV Jornadas de Estadística Pública del 7 al 10 de noviembre de 2023.

La Ciencia de Datos es un campo multidisciplinar que utiliza principios, métodos y algoritmos procedentes de las matemáticas, la estadística, la optimización y la informática para extraer información y conocimiento de conjuntos de datos. El análisis adecuado de los mismos nos permite tomar decisiones óptimas con beneficios para la sociedad. Este congreso se presenta como un foro de intercambio científico-técnico, abierto a la Sociedad, y a la empresa, en el que académicos, investigadores y profesionales de la Estadística y de la Investigación Operativa pueden intercambiar ideas y experiencias en todos los ámbitos de ambas disciplinas.

El Comité Organizador y el Comité Científico invitan a participar en el Congreso a todas aquellas personas que estén interesadas en la Estadística, la Investigación Operativa y la Estadística Pública, bien sea a través del mundo académico, del de la administración pública o del de la empresa. Os animamos a presentar vuestros resultados más novedosos, tanto desde un punto metodológico, como aplicado, en estos campos. Toda crisis es una oportunidad y entre todos debemos ser capaces de aportar nuestro granito de arena para demostrar a la Sociedad como los avances científicos en nuestro campo nos pueden ayudar a mejorar el bienestar común.

Comité Organizador

Presidentes

Mercedes Landete Ruiz
José Luis Ruiz Gómez

Vocales

Ana M. Aguilera del Pino
María Bugallo Porto
Víctor Javier España Roch
María Dolores Guillén García
Juan Francisco Monge Ivars
Jesús Javier Rodríguez Sala
José Vicente Segura Heras
Eva Vallada Regalado

Javier Alcaraz Soria
Esteban Cabello Garcia
María Dolores Esteban Lefler
Carlos Gutiérrez Hita
Raúl Moragues Moncho
Juan Eloy Ruiz Castro
Ángel Sánchez Barbié

Laura Antón Sánchez
Jesús Camacho Moro
Juan Carlos Gonçalves Dosantos
Marina Leal Palazón
Sofía Rodríguez Ballesteros
José Luis Sainz-Pardo Auñón
Daniel Valero Carreras

Comité Científico

Presidentes

Ana Meca Martínez
Domingo Morales González

Vocales

Mariano Amo Salas
Herminia I. Calvete Fernández
Mercedes Landete Ruiz
Tânia Rodrigues Pereira Ramos

Carmen Armero Cervera
Rosa M. Crujeiras Casais
Fermín Mallor Giménez
María Dolores Ruiz Medina

Víctor Blanco Izquierdo
Francisco Fabuel Gadea
Miguel Ángel Martínez Vidal

Martes 7 de noviembre

Centro de congresos "Ciutat d'Elx "

Hotel Huerto del Cura

Martes 7 de noviembre

8:30–18:00	Registro	
9:00–10:00	Inauguración XL Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa	
10:00–11:00	Plenaria	<p>Sesión Plenaria de Investigación Operativa Ana Meca Martínez</p> <p>Measuring the stability. A paradigmatic problem in optimization Marco Antonio López Cerdá</p>
11:10–11:00	Pausa Café	
11:40–13:00	CC1: Auditorio	<p>GT13.OPTCONT6 Sesión Invitada Fco. Javier Toledo Melero</p> <ul style="list-style-type: none"> -Effect of Epi-convergence and Infimal Convolution Properties in Smoothing the Approximations of the Objective Function. Mohammed Ibrahim Abdelkayoum Ghitri -Extending the Boosted DC Algorithm for DC problems with linear constraints Rubén Campoy García -On the strong Slater condition of linear systems with an evenly convex constraint set José Vicente-Pérez -Optimization techniques to reconstruct incomplete photovoltaic I-V curves X. Moreno-Vassart -Optimization of photovoltaic models Fco. Javier Toledo Melero
11:40–13:00	CC2: Sala Conferencias	<p>S11 Producción Carlos Andrés Romano</p> <ul style="list-style-type: none"> -Secuenciación en un taller de flujo distribuido Hugo de Cozar Terron -Multiobjective flowshop with additional resources during setups Juan Camilo Yepes -Blocking assembly flowshop scheduling with makespan Paz Pérez González -Multi-agent scheduling in distributed permutation flowshop Carlos Andrés Romano
11:40–13:00	CC3: Sala 1	<p>Modelos Estadísticos Belén Pérez-Sánchez</p> <ul style="list-style-type: none"> -Distorsión de conjuntos de probabilidades David Nieto Barba -Predictive capacity of competing risks models Leire Garmendia Bergés -Simulación de la distribución EBW Valentina Cueva López -Un método de selección de variables robusto a situaciones de concept shift en problemas de regresión. Carlos Sebastián Martínez-Cava -Resolución de Modelos de Ecuaciones Simultáneas con técnicas de Redes Neuronales Artificiales Belén Pérez-Sánchez
11:40–13:00	CC4: Sala 2	<p>Premio Ramiro Melendreras I Ana Meca Martínez</p> <ul style="list-style-type: none"> -Robust and continuous metric subregularity in the radius paradigm Jesús Camacho Moro -El problema general de rutas para un dron con costes dependientes de la carga Paula Segura Martínez -Functional Quantile Principal Component Analysis Alvaro Mendez Civieta -Causal survival embeddings: non-parametric counterfactual inference under right-censoring Carlos García Meixide
13:20–14:00	CC3: Sala 1	Reunión GT4 Bioestadística
13:20–14:00	CCS1: Reuniones 1	Reunión GT06.DEX
13:20–14:00	CCS2: Reuniones 2	Reunión GT2 Análisis de Riesgo
13:20–14:00	CCS3: Reuniones 3	Reunión GT16 Programación de la Producción
14:00–15:00	Comida: La Taula del Milenio	

Martes 7 de noviembre

15:30–16:00	CC1: Auditorio	GT01.FDA1 Sesión Invitada Manuel Febrero-Bande	<ul style="list-style-type: none"> -Métodos de Análisis de Datos Funcionales para detectar diferencias en la cinemática de datos de marcha con medidas repetidas Helena Ortiz Alcalá -Some properties of whitening transformations in function spaces Marc Vidal -Epigraph and hypograph indexes. From univariate to multivariate functional data. Belén Pulido Bravo -El problema de dos muestras en datos funcionales Manuel Febrero-Bande
15:30–16:00	CC2: Sala Conferencias	GT09.NOPAR1 Sesión Invitada. Inferencia en Alta Dimensión José Ameijeiras-Alonso	<ul style="list-style-type: none"> -fsemipar: an R package for estimation, variable selection and prediction for functional semiparametric models Silvia Novo Díaz -High-dimensional density ridges for hippocampus shape analysis Eduardo García Portugués -Significance tests using conditional distance covariance for the general formulation of asynchronous functional concurrent models Laura Freijeiro González -Smooth k-sample tests under left truncation Adrián Lago
15:30–16:00	CC3: Sala 1	GT04.BIO1 Sesión Invitada. Datos Complejos Claudio J. Salaroli	<ul style="list-style-type: none"> -A penalized reduced rank proportional hazards model for age-related multi-morbidity event data Mar Rodríguez-Girondo -Graphical model inference with external network data Jack Jewson -Youden index-based methods to select and combine biomarkers and covariates. Claudio J. Salaroli
15:30–16:00	CC4: Sala 2	Premio Ramiro Melendreras II Carmen Armero i Cervera	<ul style="list-style-type: none"> -An approach to non-homogenous phase-type distributions through multiple cut-points Christian J. Acal González -Modelos de autorregresión cuantílica bayesiana: univariante, multivariante y espacial Jorge Castillo-Mateo -Single-index mixture cure models: vector, functional and image covariates Beatriz Piñeiro Lamas
15:30–16:00	HC1: Sala Canónigos 1	Optimización Entera y Combinatoria Francisco Martos-Barrachina	<ul style="list-style-type: none"> -Optimal Area Polygonization Problems Hipólito Hernández Pérez -Solving the container premarshalling problem considering crane availability constraints Celia Jiménez Piqueras -A multiobjective SHARP holistic model Francisco Martos-Barrachina
15:30–16:00	HC2: Sala Canónigos 2	GT13.OPTCONT3 Sesión Invitada Juan Parra López	<ul style="list-style-type: none"> -Hoffman modulus of the argmin mapping in linear optimization María Josefa Cánovas Cánovas -On the SCD semismooth* Newton method for solving generalized equations Helmut Gfrerer -Strongly Stable C-stationary Points for Mathematical Programs with Complementarity Constraints Jan-J. Rückmann -Feasibility problems via paramonotone operators in a convex setting Juan Parra López
16:50–18:00	CC1: Auditorio	GT11.BAYES1 Selección de Variables María Eugenia Castellanos Nueda	<ul style="list-style-type: none"> -Statistical inference with external information: high-dimensional data integration David Rossell -Bayesian model uncertainty and selection under differential privacy Victor Peña -Gibbs sampling for variable selection in ultrahigh dimensions: new algorithms and performance tests Gonzalo García-Donato -Model uncertainty quantification in the presence of missing data M.E. Castellanos Nueda
16:50–18:00	CC2: Sala Conferencias	Procesos Estocásticos José Miguel Zapata García	<ul style="list-style-type: none"> -Cadenas de Markov finitas y polinomios ortogonales Juan Díaz -δ-records in dependent sequences of random variables Martín Alcalde Navarro -A large deviations theory for maxitive set functions José Miguel Zapata García
16:50–18:00	CC3: Sala 1	Estadística Espacial y Espacio Temporal Carles Comas	<ul style="list-style-type: none"> -Bayesian Spatio-Temporal Models for Improved Water Monitoring and Anomaly Detection Edgar Santos-Fernandez -Spatial Risk Assessment at Different Resolution Scales: an Asymptotic Analysis J.L. Romero -Wavelet-based multiscale analysis of the effect of deformation on intermittency Ana Esther Madrid García -Mark Summary Characteristics for Complex Spatial Point Processes with Multiple Function-Valued Information Carles Comas
16:50–18:00	CC4: Sala 2	Premio Ramiro Melendreras III Mariano Amo Salas	<ul style="list-style-type: none"> -Modal regression estimation for circular variables María Alonso Pena -Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS) para datos binarios y su representación biplot asociada Laura Vicente González -Semi-parametric model for left-censored and zero-inflated data Magdalena Pereda Vivo
16:50–18:00	HC1: Sala Canónigos 1	GT18.SOFTW1 Sesión Invitada Manuel Muñoz Márquez	<ul style="list-style-type: none"> -Hostility measure: a multi-perspective of data complexity Carmen Lancho Martín -Multidimensional scaling for big data Pedro Delicado -SurvLIMEpy: A Python package implementing SurvLIME Cristian Pachón García -Selección de variables en Análisis Envoltante de Datos: el paquete adea Manuel Muñoz Márquez

Martes 7 de noviembre

16:50–18:00	HC2: Sala Canónigos 2	Transporte Federico Perea Rojas-Marcos	<ul style="list-style-type: none"> -Heurísticas para el problema de secuenciación de movimientos de la grúa de patio en una terminal portuaria Eva Vallada -The One-commodity Pickup and Delivery Location Routing Problem Inmaculada Rodríguez Martín -Una nueva formulación para el Problema del Cartero Rural y el Problema General de Rutas Isaac Plana Andani -Problemas de camino más corto con concurrencia para vehículos autónomos Federico Perea Rojas-Marcos
16:50–18:00	HC3: Sala Canónigos 3	GT10.HEUR1 Sesión Invitada Clara Simon de Blas	<ul style="list-style-type: none"> -Avances en la mejora de procesos en un problema del sector de laminados de acero Óscar Soto-Sánchez -Biased GRASP con VNS para resolver Weighted Total Domination Problem Alejandra Casado Ceballos -Redesigning a multi-objective metaheuristic for the Support Vector Machine with feature selection Javier Alcaraz Soria -Problemas de rutas bicriterio para la circulación segura en vehículos no motorizados en Madrid Clara Simon de Blas
18:10–18:00	Pausa Café		
18:40–20:00	CC1: Auditorio	GT11.BAYES2 Sesión Invitada Pepa Ramirez Cobo	<ul style="list-style-type: none"> -Marginally calibrated response distributions for end-to-end learning in autonomous driving Nadja Klein -Feedback protocols and a ShApp for species distribution modelling Mario Figueira Pereira -Bayesian approaches for fairness in regression models Rafael Jiménez Llamas
18:40–20:00	CC2: Sala Conferencias	Aprendizaje Automático Vanessa Guerrero	<ul style="list-style-type: none"> -A matheuristic algorithm for feature selection on high dimensional additive models Manuel Navarro García -Integrated Machine Learning and Optimization for Data-Driven Decision-Making Nuria Gómez Vargas -Machine-Learning-aided Optimal Transmission Switching Asunción Jiménez Cordero -Using interpretability methods to determine when a neural network learns variable interactions Pablo Morala Miguélez -Surrogate mixed integer nonlinear models by means of regression splines Vanessa Guerrero
18:40–20:00	CC3: Sala 1	GT14.ORDEN1 Sesión en honor del Prof. Miguel López Díaz Félix Belzunce	<ul style="list-style-type: none"> -Risk comparisons when TVaR curves intersect Gema Pigueiras Voces -Premium principles based on the mode of unimodal loss distributions Georgios Psarrakos -Predicción de datos futuros en modelos multivariantes con razones de fallo condicionadas constantes Jorge Navarro Camacho -Ordenación de vidas residuales para variables dependientes Félix Belzunce
18:40–20:00	CC4: Sala 2	GTO6.DEX1 Sesión Invitada María Jesús Rivas Lopez	<ul style="list-style-type: none"> -Diseños aumentados robustos en microbiología predictiva Alba Muñoz del Río -Diseños aumentados. Carlos de la Calle Arroyo -Green Algorithms by using Response surface analysis Horacio Grass Boada -J-Optimality Criterion for Subdata Selection in Linear Models Álvaro Cía Mina -Diseño óptimo en ensayos de clonogenicidad. María Jesús Rivas Lopez
18:40–20:00	HC1: Sala Canónigos 1	Métodos y Aplicaciones de la Investigación Operativa Jorge Riera-Ledesma	<ul style="list-style-type: none"> -From Markowitz to hierarchical risk parity: an evaluation of portfolio selection models under virtual scenarios Francisco Salas Molina -Dos variantes sobre el problema de agregación de rankings Juan Angel Aledo Sánchez -Application of the North American Actuaries Climate Index to Iberian Peninsula data Nan Zhou -Optimización del uso de un espectrógrafo multiobjeto en el Gran Telescopio Canarias Jorge Riera-Ledesma
18:40–20:00	HC2: Sala Canónigos 2	Análisis de Datos José Luis García Lapresta	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis Topológico de Datos y Redes Complejas del Mercado de Valores de España durante la Covid-19 Alfonso Mateos Caballero -An efficient Machine Learning pipeline for online data repair towards demographic parity Elena M. De-Diego -Adaptive Minimax Classification by Tightly Tracking Underlying Distributions Verónica Álvarez -Two characterizations of the dense rank José Luis García Lapresta
18:40–20:00	HC3: Sala Canónigos 3	GT02.AR1 Análisis Riesgo José Luis Vilar Zanon	<ul style="list-style-type: none"> -Modeling paid up risk in life insurance: accuracy and interpretability David Anaya Luque -Measuring the impact of Covid-19 pandemic on health insurance associated services demand David Moríña Soler -Optimization in credit risk with cost-sensitive parametric models Jorge C. Rella -Non-crossing neural network quantile regression estimation for driving data with telematics Xenxo Vidal-Llana -Application of Extreme Value Theory to hail risk assessment and management: a study in Spanish wine grapes insurance. José Luis Vilar Zanon
20:00–21:00	Pausa		
21:00–21:30	Actuación: Niño de Elche. Edificio Altabix: Aula Magna, UMH.		
21:30–22:30	Cóctel de Bienvenida. Edificio Arenals, UMH.		

Miércoles 8 de noviembre

Centro de congresos "Ciutat d'Elx "

Hotel Huerto del Cura

Miércoles 8 de noviembre

8:30–18:00		Registro	
9:00–10:00	Plenaria	Sesión Plenaria de Estadística Carmen Armero i Cervera	Dealing with Sensitive Data Kerrie Mengersen
10:10–11:00	CC1: Auditorio	APDIO-SEIO Sesión Invitada Tânia Ramos	<ul style="list-style-type: none"> -Forest management: integrating MIP and fire spread Isabel Martins -Mixed-integer linear programming models to optimize residential demand response to dynamic tariffs Carlos Henggeler Antunes -Optimization and GIS for wildfire suppression Filipe Alvelos -A New Hybrid Distribution Paradigm: Integrating Drones in Medicines Delivery T. Ramos
10:10–11:00	CC2: Sala Conferencias	SGAPEIO-SEIO Sesión Invitada Wenceslao González Manteiga	<ul style="list-style-type: none"> -A retrospective analysis of alcohol-related emergency calls to the ambulance service in Galicia María José Ginzo Villamayor -Poverty estimation in small areas under random regression coefficient Poisson models María José Lombardía -A functional-circular analysis of temperature curves Rosa M. Crujeiras Casais -Statistical Inference with synthetic functional data derived from point processes with applications Wenceslao González Manteiga
10:10–11:00	CC3: Sala 1	GT17.SDDS2 Sesión Invitada María Teresa León Mendoza	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis de la intervención policial en las paradas cardiacas extra-hospitalarias utilizando modelos de simulación basados en agentes. Miguel Baigorri Iguzquiaguirre -Modelado matemático y optimización como herramienta de mediación entre el personal de enfermería y la dirección hospitalaria. María Cíldoz Esquiros -Mejora de la gestión de recursos y planificación de capacidad en servicios de salud utilizando técnicas de machine learning. D. García de Vicuña Bilbao -El método de particionamiento alrededor de k medoides y la dinámica de la remodelación del endometrio durante el ciclo menstrual. María Teresa León Mendoza
10:10–11:00	CC4: Sala 2	Premio Ramiro Melendreras IV Victor Blanco Izquierdo	<ul style="list-style-type: none"> -Model-based estimation of small area dissimilarity indexes: An application to sex occupational segregation in Spain María Bugallo Porto -Probability of default estimation in credit risk using the smoothed Beran's estimator with bootstrap bandwidth selection Rebeca Peláez Suárez -Fast Sparse Rule Sets Cristina Molero-Río
10:10–11:00	HC1: Sala Canónigos 1	GT20 Transporte Juan Jose Salazar Gonzalez	<ul style="list-style-type: none"> -Modelos y algoritmos para el problema de cobertura en redes multicapa María Calvo González -Optimising Ryanair Schedule Sergio Vivó Sánchez -The Min Max Multi-Trip Location Arc Routing Problem Teresa Corberán Fabra -Multi-Color Traveling Salesman Problem Juan Jose Salazar Gonzalez
10:10–11:00	HC2: Sala Canónigos 2	Series Temporales Pedro Galeano San Miguel	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis Topológico de Datos Aplicado al Mercado de Criptomonedas Andy Domínguez -El Impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero en la actividad económica y la salud de la población mundial Jose Aureliano Martín Segura -Selección y combinación automática de modelos de predicción J.V. Segura Heras -Detecting outliers in high dimensional time series by dynamic factor models Pedro Galeano San Miguel
10:10–11:00	HC3: Sala Canónigos 3	Análisis de Datos en Ciencias Sociales Román Salmerón Gómez	<ul style="list-style-type: none"> -Cambios en la estacionalidad de los nacimientos en España de 1863 a 2021 Adela Recio Alcaide -Does gender parity foster collaboration? Trends in gender homophily in scientific publications Iñaki Úcar Marqués -Volatilidad del precio accionario de las empresas que participan en el mercado integrado latinoamericano frente a la reputación empresarial por medio de modelos lineales Belky Esperanza Gutierrez Castañeda -Detección de Multicolinealidad en el Análisis de Datos en las Ciencias Sociales Román Salmerón Gómez
11:30–12:00		Pausa Café	
12:00–13:00	CC1: Auditorio	GT06.DEX3a Sesión Invitada Juan M Rodríguez Díaz	<ul style="list-style-type: none"> -Design and Analysis of Multi-fidelity Finite Element Simulations Jeff Wu

Miércoles 8 de noviembre

12:00-13:00	CC2: Sala Conferencias	Bioestadística I Guadalupe Gómez Melis	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicaciones de la Inteligencia Artificial al análisis de impuestos César Pérez López -¿Cómo abordar la selección de variables en una situación de multicolinealidad? Impacto y soluciones en la inferencia de redes regulatorias multi-ómicas Maider Agueralde Martin -Inference for Second Order Markov multistate models Guadalupe Gómez Melis
12:00-13:00	CC3: Sala 1	Aplicaciones de la Estadística María del Carmen Ruiz Abellón	<ul style="list-style-type: none"> -Estimating S-N Curves with a Mixture Fatigue-Limit Model Juan Wang -Redes neuronales para la predicción de condiciones internas en colmenas sensorizadas M.C. Robustillo -Aplicación de la predicción probabilística en la Respuesta de la Demanda María del Carmen Ruiz Abellón
12:00-13:00	CC4: Sala 2	Análisis Multivariante Francisco Javier Arteaga Moreno	<ul style="list-style-type: none"> -Reliability of multivariate statistical analysis of tenders in public procurement Alejandro Iván Velasquez Pizarro -Estudio empírico de las medianas difusas restringidas a la muestra Beatriz Sinova Fernández -Generación de outliers con propiedades específicas, a partir de un modelo de Análisis de Componentes Principales Francisco Javier Arteaga Moreno
12:00-13:00	HC1: Sala Canónigos 1	Rutas e Inventarios Joaquín Sicilia Rodríguez	<ul style="list-style-type: none"> -Maximización de rentabilidad en un inventario con demanda dependiente del precio y del nivel de stock asumiendo coste de almacenamiento no lineal Valentín Pando Fernández -Un modelo de producción e inventario con demanda dependiente del precio y del tiempo Joaquín Sicilia Rodríguez
12:00-13:00	HC2: Sala Canónigos 2	GT10.HEUR4 Sesión Invitada Nicolás H Rodríguez Uribe	<ul style="list-style-type: none"> -Optimización de la localización de ambulancias mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y algoritmos heurísticos Miguel Ángel Vecina García -Optimización multiobjetivo en problemas de calidad de software Javier Yuste Moure -GRASP aplicado al problema de la disposición del pasillo con dos plantas biobjetivo Nicolás H Rodríguez Uribe
12:00-13:00	CC1: Auditorio	Pósteres M ^a Teresa Santos Martín	<ul style="list-style-type: none"> -Combinando técnicas estadísticas y estrategias de respuesta de la demanda para mejorar la gestión de demanda eléctrica con autoconsumo de fotovoltaica. Antonio Guillamón Frutos -The uniform distribution on the simplex Jordi Saperas Riera -Autocorrelación e indicadores locales de asociación espacial en Seguros No Vida Jorge Segura Gisbert -Comparativa de diseños para el modelo Gamma de eliminación del alcohol. M^a Teresa Santos Martín -Indicador de violencia de género en la malla vial de Medellín María Alejandra Vélez Clavijo -Estimación distribuida en redes de sensores a partir de medidas deterioradas afectadas por ruidos correlados M.J. García-Ligero Ramírez -Modelos jerárquicos bayesianos para describir dependencias M. Parra Arévalo -Estimación fusión distribuida en sistemas inciertos con retrasos aleatorios y compensación de pérdidas de paquetes R. Caballero-Águila -Modelización y Diseño Óptimo de Experimentos para elaboración de hidrogeles portadores de fármacos de inhibición R. Negrete Gallego
13:00-14:00	CC1: Auditorio	GT06.DEX3b Sesión Invitada Juan M Rodríguez Díaz	<ul style="list-style-type: none"> -A compound design to jointly estimate the target dose and its slope in the dose-toxicity function. José Antonio Moler Cuiral -Case study: a multi-objective optimal design for a split-plot experiment Kalliopi Mylona
13:00-14:00	CC3: Sala 1	Reunión GT14 Ordenaciones Estocásticas	
13:00-14:00	CC4: Sala 2	Reunión GT01.FDA	
13:00-14:00	HC2: Sala Canónigos 2	Reunión GT10.HEUR	
13:00-14:00	CCS1: Reuniones 1	Reunión GT15.PROCEST	
13:00-14:00	CCS2: Reuniones 2	Reunión GT08.ESPATIELPO	
13:00-14:00	CCS3: Reuniones 3	Reunión GT11.BAYES	
14:00-16:00	Comida: La Taula del Milenio		
16:00-17:00	CC1: Auditorio	GT01.FDA2 Sesión Invitada Cristina Rueda Sabater	<ul style="list-style-type: none"> -Manifold FANOVA decomposition in an infinite-dimensional framework Diana Paola Ovalle Muñoz -A new penalized functional PLS methodology for the analysis of brain connectivity maps Harold Antonio Hernández Roig -The MixFMM approach for Functional Clustering of Neuronal Signals Cristina Rueda Sabater -Modelling continuous monitoring glucose curves by Beta generalized additive models Nihan Acar Denizli

Miércoles 8 de noviembre

16:00-17:00	CC2: Sala Conferencias	GT06.DEX2 Sesión Invitada Jesús López Fidalgo	<ul style="list-style-type: none"> -Revisiting correlation of estimators in two parameter models: criticisms and new perspectives for optimization Jesús López Fidalgo -Addressing the Identifiability of Parameters in the Michaelis-Menten Model through Bayesian Optimal Design Edgar Benítez -Diseño óptimo en el caso de ingestas múltiples de alcohol Juan M Rodríguez Díaz -Designing to discriminate between two random effect models Sergio Pozuelo Campos
16:00-17:00	CC3: Sala 1	GT10.HEUR4 Sesión Invitada Ana Dolores López Sánchez	<ul style="list-style-type: none"> -Los orígenes de la optimización heurística Rafael Martí -SOS para problemas de dibujado de grafos Sergio Cavero -An Experimental Comparison of Metaheuristics for the Bi-objective Resource-Constrained Project Scheduling Problem with Time-Dependent Resource Costs Sofía Rodríguez Ballesteros -Planificación semanal de las tareas en muelles logísticos para minimizar el coste de la operación Ana Dolores López Sánchez
16:00-17:00	CC4: Sala 2	GT05.DMULT2 Sesión Invitada Juan Aguarón Joven	<ul style="list-style-type: none"> -Un algoritmo evolutivo para el problema de determinación de precios con empates Aitor Hernández -Comparando métodos interactivos de optimización multiobjetivo con decisores humanos: Análisis empírico y conclusiones Ana Belén Ruiz -Una aproximación multicriterio para la apertura/cierre del tráfico aéreo español en la prevención de la expansión de pandemias Antonio Jiménez Martín -Uso de aproximaciones 2-monótonas interiores y exteriores en problemas de decisión Enrique Miranda Menéndez
16:00-17:00	HC1: Sala Canónigos 1	GT13.OPTCONT2 Sesión Invitada Gabriel Ruiz-Garzón	<ul style="list-style-type: none"> -Sublinear scalarizations for proper and approximate proper efficient points in nonconvex vector optimization Fernando García Castañero -A geometrical approach to the Lagrange process through a new type of Lagrange duality in set-valued convex programming M.A. Melguizo-Padial -Some recent results on state constrained multiobjective elliptic control problems M.Á. Sama Meige -Results of existence of solutions for mixed variational inequality problems Gabriel Ruiz-Garzón
16:00-17:00	HC2: Sala Canónigos 2	GT09.NOPAR2 Sesión Invitada. Análisis de Modas José E. Chacón	<ul style="list-style-type: none"> -Un test de razón de verosimilitudes para contrastar multimodalidad Diego Bolón Rodríguez -Bayesian taut splines for estimating the number of modes Javier Fernández Serrano -Directional density-based clustering Paula Saavedra Nieves -Challenges in mode-based data analysis José E. Chacón
16:00-17:00	HC3: Sala Canónigos 3	GT03.AMC2 Métodos Robustos Eva Boj del Val	<ul style="list-style-type: none"> -New Robust Methods in Mendelian Randomization Alfonso García Pérez -Ordinal regression models in the context of a sustainable urbanism Pepa Ramirez Cobo -Inferencia robusta para tests de vida acelerados con censura por intervalos María Jaenada Malagón -Un procedimiento robusto para selección de modelos basado en pseudodistancias de Rényi. Pedro Miranda Menéndez
16:00-17:00	HC4: Sala Sacristía	Métodos Bayesianos I Pilar Gargallo Valero	<ul style="list-style-type: none"> -Estimación Bayesiana para medidas de riesgo con distribuciones a priori altamente informativas Eva Teresa López Sanjuán -Dealing with the hot hand phenomenon in basketball: A Bayesian longitudinal hidden Markov approach Carmen Armero i Cervera -Eficiencia y riesgo bancarios: un análisis bayesiano dinámico Pilar Gargallo Valero
17:20-19:00	CC1: Auditorio	SI2 Transferencia Fermín Mallor Giménez	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificación de señales de tráfico mediante redes neuronales convolucionales Andoni Benito González -Problemas de empaquetamiento en comercio electrónico Francisco Parreño Torres -Aprendizaje Máquina para la predicción en mercados de energía. Paula Martín Bonilla -Problemas de corte 2D en el sector del cartón nido de abeja Paula Terán Viadero -Optimización del transporte de piezas en contenedores desde proveedor a la línea de montaje de un fabricante de automóviles Fermín Mallor Giménez
17:20-19:00	CC2: Sala Conferencias	Optimización Entera y Combinatoria Laureano F. Escudero Bueno	<ul style="list-style-type: none"> -Improvement of the Pick-and-place sequence through the application of Binary Integer Linear Programming Jorge Borrell Méndez -Multi-skill resource-constrained project scheduling problem with resource efficiency: A bi-objective approach Laura Anton-Sanchez -On solving the cross-dock door assignment problem Aitziber Unzueta Inchaurre -Efecto de diversos cortes válidos sobre un problema de ruteo periódico, con múltiples depósitos, flota heterogénea y ventanas de tiempo Alejandro Arenas-Vasco -On distributionally robust MILP optimization with stochastic dominance risk averse functional in multi-horizon problems Laureano F. Escudero Bueno

Miércoles 8 de noviembre

17:20-19:00	CC3: Sala 1	<p>GT10.HEUR3 Sesión Invitada Anna Martínez Gavara</p> <ul style="list-style-type: none"> -Una nueva metaheurística para resolución de problemas tri-objetivo de SVM y selección de características Daniel Valero Carreras -Resolviendo el Dynamically second-preferred p-center problem Juan Manuel Carretero Ávila -El problema del MinSA en el ciclo Marcos Robles Rodríguez -A matheuristic approach for the Set Orienteering Problem Sergio Pérez Peló -20 years of GRASP with Path Relinking A. Martínez Gavara
17:20-19:00	CC4: Sala 2	<p>GT05.DMULT1 Sesión Invitada y Reunión José María Moreno-Jiménez</p> <ul style="list-style-type: none"> -Clasificación de los estudiantes en función del riesgo de abandono de los grados universitarios Marina Segura Maroto -Segmentación de clientes en grupos ordenados mediante técnicas multicriterio Ivan Felipe Barrera Jiménez -Uso de niveles de referencia para construir indicadores sintéticos: un análisis comparativo del Índice del Fin de la Infancia Francisco Ruiz de la Rúa -Un DSS para la gestión de carteras de inversión José D. Bermúdez Edo -Grupos de actores homogéneos en AHP-GDM J. Aguarón Joven
17:20-19:00	HC1: Sala Canónigos 1	<p>Modelos Mixtos I María José Lombardía</p> <ul style="list-style-type: none"> -Post-selection inference for linear mixed models Stefan Sperlich -Estimación de las tasas de fertilidad en áreas pequeñas Esther López Vizcaino -Modelling the COVID-19 intensive care unit occupancy rate with random regression coefficient Poisson models Naomi Diz-Rosales
17:20-19:00	HC2: Sala Canónigos 2	<p>GT15.PROCEST1 Sesión Invitada M. Dolores Ruíz Medina</p> <ul style="list-style-type: none"> -Empirical measure distribution of random fields on the sphere evolving over time. Maurizia Rossi -Fluctuation Limits of Controlled Branching Processes Miguel González Velasco -δ-records and martingales Miguel Lafuente Blasco -Valores extremos y probabilidades de acceso en procesos QBD dependientes del nivel D.P. Taipe Hidalgo -News, practical results and applications of the clustered-states Markovian Arrival Process Rosa Elvira Lillo
17:20-19:00	HC3: Sala Canónigos 3	<p>Análisis de Datos Alfonso Mateos Caballero</p> <ul style="list-style-type: none"> -Covariate shift in the prognosis of COVID-19 infections: A double-weighting approach José Ignacio Segovia Martín -Probabilistic generative model for disease progression and healthcare cost estimation Onintze Zaballa -Un modelo de predicción de la duración de las estancias hospitalarias en España causadas por la contaminación ambiental Roberto Morales Arsenal -Indicadores clave para evaluar la movilidad en las ciudades inteligentes Raquel Soriano González -Predicción desagregada a corto plazo de consumos eléctricos Rodrigo Gonzalez
17:20-19:00	HC4: Sala Sacristía	<p>Bioestadística Aida Calviño</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exploring Disease Course in Hospitalized Severe Influenza Cases: Bayesian Inference of Transition Probabilities in Multi-state Models Lesly Acosta -A Conformal Prediction Cascading Approach for Assessing Response to Neoadjuvant Therapy in Breast Cancer Alberto García-Galindo -Comparative analysis of cell mixtures deconvolution and gene signatures generated for blood, immune and cancer cells Natalia Alonso Moreda -Comparative Study on Multivariate Spatial Disease Mapping Models Pablo Escobar-Hernández -Association rules for omics data Aida Calviño
17:45-20:00	CCS1: Reuniones 1	<p>Reunión Jurado Premio Ramiro Melendreras</p>

Jueves 9 de noviembre

Centro de congresos "Ciutat d'Elx "

Hotel Huerto del Cura

Jueves 9 de noviembre

8:30–18:00	Registro	
9:00–10:00	Inauguración XIII Jornadas de Estadística Pública	
10:00–11:00	Plenaria	<p>Sesión Plenaria Estadística Pública Miguel Ángel Martínez Vidal</p> <p>The Future of Official Statistics: Navigating a Changing Survey Landscape through Innovation Ljiljana Japac</p>
11:10–11:40	Pausa Café	
11:40–13:00	CC1: Auditorio	<p>Estadística Pública María Cristina Rovira Trepát</p> <ul style="list-style-type: none"> -Proyectos "Big Data" en la estadística pública Ainhoa Vergara López -Integración de registros administrativos para el estudio del mercado laboral Andrés Rodríguez González -Usos de la red OSM en la producción de estadísticas de movilidad Begoña Admirable Giménez -Uso de fuentes administrativas en la elaboración de las estadísticas económicas estructurales de EUSTAT Javier San Vicente Alfambra
11:40–13:00	CC2: Sala Conferencias	<p>GT19.GAMES1. Sesión invitada. Game Theory Working Group: Keynote Session Encarnación Algaba</p> <ul style="list-style-type: none"> -Bridging theory and applications: Using game theory to study problems in Operations Management Fernando Bernstein -Agent-wise replication invariance and the Walrasian rule William Thomson
11:40–13:00	CC3: Sala 1	<p>GT01.FDA3 Sesión Invitada José Luis Torrecilla Noguerales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelo de Regresión Logística Funcional en Medidas Repetidas Cristhian Leonardo Urbano Leon -Functional Neural Networks: Shift invariant models for functional data with applications to EEG classification Florian Heinrichs -Statistical depth for trajectories of air masses to Antarctica Marcela Svarc -Clasificación de procesos gaussianos José Luis Torrecilla Noguerales
11:40–13:00	CC4: Sala 2	<p>GT08.ESPATIEMPO1 Sesión Invitada Tomás Goicoa</p> <ul style="list-style-type: none"> -An approach to model log-Gaussian Cox processes with fully non-separable structures Adriana Medialdea Villanueva -Local regression for manifold spatiotemporal processes Antoni Torres Signes -Selección de ventana bootstrap para el estimador núcleo de la función de correlación par de procesos puntuales inhomogéneos Isabel Fuentes Santos -Controversies in spatial confounding T. Goicoa
11:40–13:00	HC1: Sala Canónigos 1	<p>GT09.NOPAR3 Sesión Invitada. Estimación no paramétrica Eduardo García Portugués</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estimation of semiparametric regression models with circular response Andrea Meilan Vila -Nonparametric estimation of the sparsity function Mercedes Conde Amboage -Fiabilidad de sistemas en alta dimensión. Enfoque clásico frente a técnicas de machine learning Fernando Jesús Navas Gómez -On a plug-in smoothing parameter for circular data Jose Ameijeiras-Alonso
11:40–13:00	HC2: Sala Canónigos 2	<p>GT13.OPTCONT4 Sesión Invitada Antonio Beato Moreno</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conceptos y propiedades de soluciones casi-eficientes en optimización multiobjetivo. César Gutiérrez Vaquero -Sistemas dinámicos y multifunciones Elvira Hernández García -Diferenciabilidad de funciones con valores en intervalos Beatriz Hernández Jiménez -Direcciones de descenso para funciones intervalares Antonio Beato Moreno
11:40–13:00	HC3: Sala Canónigos 3	<p>GT18.SOFTW2 Sesión Invitada Licesio J. Rodríguez-Aragón</p> <ul style="list-style-type: none"> -placido: un paquete y aplicación shpara evaluar el contenido efectivo de los envases Emilio López Cano -Paquete lpd: clasificación en base a la programación lineal María José Nueda Roldán -optedr: Optimum Experimental Designs with R Licesio J. Rodríguez-Aragón
11:40–13:00	HC4: Sala Sacristía	<p>GT17.SDDS1 Salud, desastres y desarrollo sostenible Jesús Alberto Tapia Garcia</p> <ul style="list-style-type: none"> -La planificación et la gestión de flotas de ambulancias - Un enfoque para la gestión compartida de ambulancias entre flotas de servicios urgentes y no-urgentes Angel Ruiz -Un Dial-a-Ride para el transporte sanitario no urgente Iván Giménez Palacios -Estrategias para la reubicación dinámica de ambulancias basadas en el análisis de los datos históricos Yulia Karpova Krylova -Problema de cubrimiento máximo con restricción de distancia máxima. Métodos heurísticos y aplicación a problemas de emergencias sanitarias en zonas rurales de Castilla y León Jesus Alberto Tapia Garcia

Jueves 9 de noviembre

11:40–13:00	CC1: Auditorio	<p>Pósteres II M^a Teresa Santos Martín</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cutting plane approach for efficient minimax risk classifiers in high-dimensional settings Karthek Reddy Bondugula -Data integration process without predetermined structure and its application in mental health Victoria López López -Disparidades en los resultados numéricos proporcionados por distintos paquetes estadísticos: caso del análisis discriminante Jorge Ollero Hinojosa -Robust proposals for clustering with multivariate heterogenous data Aurea Grané Chávez -Reconocimiento automatico de configuraciones de la mano Concepcion Arenas Sola -Partial Least Squares Discriminant Analysis (PLS-DA) applied to smectites classification J.M. Sánchez Santos A Bayesian multi-state survival model for disease progression after cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure J. Gutiérrez Botella SST extreme events analysis in the Valencia Community coasts L. Aixalà-Perelló Multi-Objective Optimization Model for Human-Robot Interaction in Elderly Care B. Sawik Estimación del cambio en dos ocasiones sucesivas bajo un diseño por conglomerados A.V. García Luengo Un filtro adaptativo innovador para señales hipercomplejas de cuatro dimensiones J.D. Jiménez López The correlated Poisson distribution. A review with applications E. Gómez Déniz
13:00–14:00	CC1: Auditorio	Mesa Redonda: Planificación estratégica de la estadística oficial
13:00–14:00	CC2: Sala Conferencias	<p>GT19.GAMES2. Game Theory Working Group: Session I in honor of Prof. Stef Tijs Joaquín Sánchez Soriano</p> <ul style="list-style-type: none"> -Decentralized multilateral bargaining Juan Vidal-Puga -Degree measures in union stable networks structures Encarnación Algaba -Apportionment methods when seats are distributed in lots Joaquín Sánchez Soriano
13:00–14:00	CC3: Sala 1	<p>Fiabilidad y Control de Calidad I Carlos Pérez González</p> <ul style="list-style-type: none"> -Preservation of Log Concavity by Bernstein Operator Based on Probabilistic Tools with Applications to the Ageing Properties of a Coherent System Carmen Sanguesa Lafuente -Optimized np Attribute Control Chart Using Triple Sampling Manuel J. Campuzano -Diseño de planes óptimos en inspección repetitiva truncada con riesgos Bayesianos considerando la distribución de Poisson del número de defectos Carlos Pérez Gonzalez
13:00–14:00	CC4: Sala 2	Reunión GT3 Análisis Multivariante y Clasificación
13:00–14:00	HC1: Sala Canónigos 1	Reunión GT09 Estadística No Paramétrica
13:00–14:00	HC2: Sala Canónigos 2	Reunión GT13 Optimización Continua
13:00–14:00	HC3: Sala Canónigos 3	Meeting GT18 Software
13:00–14:00	HC4: Sala Sacristía 4	Reunión GT17 SDDS
13:00–14:00	CCS1: Reuniones 1	Reunión GT12.GELOCA
13:00–14:00	CCS2: Reuniones 2	Reunión GT7.GENAEIO
14:00–15:00	Comida: La Taula del Milenio	
15:30–16:00	CC1: Auditorio	<p>GT09.NOPAR4 Sesión invitada. Contrastes no paramétricos Andrea Meilan Vila</p> <ul style="list-style-type: none"> -Energy distance-based goodness-of-fit test for randomly right censored data María Vidal-García -Contrastes no paramétricos para la curva ROC ajustada Arís Fanjul Hevia -Tests of uniformity on the sphere with data-driven parameters Alberto Fernández de Marcos Giménez de los Galanes -Testing Poissonity with high-dimensional data Jacobo de Uña Álvarez
15:30–16:00	CC2: Sala Conferencias	<p>GT19.GAMES3. Game Theory Working Group: Session II in honor of Prof. Stef Tijs Ignacio García Jurado</p> <ul style="list-style-type: none"> -Distribution of surplus generated through cooperation among multiple suppliers and retailers in supply chains Luis Antonio Guardiola Alcalá -On priority in multi-issue bankruptcy problems with crossed claims Rick Acosta Vega -On the average-of-awards rule for solving claims problems Iago Núñez Lugilde -Shapley value-based rules for distributing delay costs in stochastic projects I. García Jurado

Jueves 9 de noviembre

15:30–16:00	CC3: Sala 1	GT03.AMC4 Clustering y Clasificación Agustín Mayo-Iscar	<ul style="list-style-type: none"> -Gaussian Mixture Model Fitting with Parsimonious Clustering of Covariance Matrices. David Rodríguez Vitores -A Testing Approach to Clustering Scalar Time Series Daniel Peña -Robust distance-based regression for mixed type data Eva Boj del Val -An automatized approach to obtaining input parameters in robust model based clustering A. Mayo-Iscar
15:30–16:00	CC4: Sala 2	Estadística Pública Jesús Alberto González Yanes	<ul style="list-style-type: none"> -Aplicación de un procedimiento de weight-sharing a la encuesta de condiciones de vida para la estimación de agregados provinciales Francisco Fabuel Gadea -Regions 2030: "Seguimiento de los ODS en la regiones de la UE- Necesidades de información" Iria Enrique -Información de la Seguridad Social para el análisis del mercado de trabajo Joaquín Planelles Romero -Régimen de gobierno y análisis de datos del Sistema Estadístico de Canarias Jesús Alberto González Yanes
15:30–16:00	HC1: Sala Canónigos 1	Métodos y Aplicaciones de la Investigación Operativa Pedro Huidobro Fernández	<ul style="list-style-type: none"> -Measurement functions to solve the Shortest Path Problem with intervals as costs Pelayo Suárez Dosantos -Métodos de resolución para el problema de la asignación de puertas de embarque en un aeropuerto Sergi Molés Franch -A Neural Network-Based Distributional Constraint Learning Methodology for Mixed-Integer Stochastic Optimization Carlos Ruiz Mora -Applying Convex Hesitant Fuzzy Sets in Decision-Making Problems Pedro Huidobro Fernández
15:30–16:00	HC2: Sala Canónigos 2	GT12.GELOCA1 Sesión Invitada José Luis Sainz-Pardo Auñón	<ul style="list-style-type: none"> -Preliminary results on an extension of the vertex cover problem J. Peiró -Intra-facility equity in discrete and continuous facility location problems V. Blanco -Incomplete hub location networks with upgrading Juan Manuel Muñoz Ocaña -Distribución óptima de vacunas contra el COVID-19 José Luis Sainz-Pardo Auñón
15:30–16:00	HC3: Sala Canónigos 3	GT15.PROCEST3 Sesión Invitada Miguel González Velasco	<ul style="list-style-type: none"> -Algunas variantes sobre modelos epidemiológicos estocásticos Gema Pérez Romero -Inference for the Markovian arrival process MAP when only count data are observed Marcos González Bernal -The number of inspections until the extinction of an epidemic in a discrete-time stochastic SIS-type model with some applications María Gamboa Pérez -El problema de la ruina del jugador. Juan Antonio Vega Coso -On the absorption problem on defective branching processes in varying environment Carmen Minuesa Abril
15:30–16:00	HC4: Sala Sacristía	GT13.OPTCONT5 Sesión Invitada María Dolores Fajardo Gómez	<ul style="list-style-type: none"> -Convexity-like behavior of the value function in infinite-dimensional variational problems. Abderrahim Hantoute -Optimización en la frontera del espacio y tiempo: de imágenes a películas de agujeros negros Alejandro Mus -Single-Projection Procedure for Infinite Dimensional Convex Optimization Problems Thi Hoa Bui -Characterizing set-valued evenly convex functions María Dolores Fajardo Gómez
16:50–18:00	CC1: Auditorio	GENAEIO1 Sesión Invitada Tomás Goicoa	<ul style="list-style-type: none"> -Efectos post pandemia del COVID-19 sobre el rendimiento académico de las nuevas cohortes de estudiantes universitarios en la Comunidad de Madrid. Jesús María Pinar Pérez -¿El estudiante puede ayudar a calificar un trabajo en equipo? María Teresa Cabero Morán -Qué actitud presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Granada hacia las Técnicas Cuantitativas Ana Eugenia Marín Jiménez -Trabajando el sentido estocástico en el profesorado de infantil y primaria. Anabel Forte Deltell -Trabajando con los estudiantes la asignatura Estadística mediante un blog Ángeles Calduch Losa
16:50–18:00	CC2: Sala Conferencias	Teoría de Juegos Javier Castro	<ul style="list-style-type: none"> -A new approach to the potential concept for bisemivalues on bicooperative games María Albina Puente del Campo -Cálculo del bisemivalor de Shapley mediante la extensión multilineal generalizada Margarita Doménech Blázquez -A position value for multigraphs Daniel Martín García -Reglas de distribución para sistemas de comunicación con incompatibilidades Andrés Jiménez Losada -Un nuevo juego para medir la importancia de las características en Machine Learning Javier Castro
16:50–18:00	CC3: Sala 1	GT03.AMC3 Datos Composicionales Javier Palarea Albaladejo	<ul style="list-style-type: none"> -Model-based zero replacement method for compositional count data sets Javier Palarea Albaladejo -A first look at the Spanish PIRLS results using compositional data M.I. Ortego Martínez -Aplicación de análisis de datos composicionales a la lingüística: Un análisis multifactorial de la longitud de las palabras Pepus Daunis i Estadella -Un índice de proporcionalidad subcomposicionalmente coherente Vera Pawlowsky-Glahn -Balance and variable selection in regression with explicative compositional variables Glòria Mateu-Figueras

Jueves 9 de noviembre

16:50-18:00	CC4: Sala 2	<p>Estadística Pública Joaquín Planelles Romero</p> <ul style="list-style-type: none"> -Indicadores de sostenibilidad del turismo a escala regional: estudio y propuesta metodológica Jordi Galter Pareja -Análisis de los procesos de innovación en las distintas ramas de actividad económica en ámbito nacional utilizando técnicas no supervisadas y regresión PLS Juana María Alonso Revenga -Desarrollo de un Chatbot para la Encuesta de la Sociedad de la Información - Empresas Laura Otero Franco -Cerrando el círculo: viabilidad metodológica para el cálculo de indicadores de economía circular a escala regional M. Carmen Saborit Vidal -Tasa de respuesta en encuestas multimodo. Experiencia e innovaciones en la Encuesta Social de Andalucía Marina Rivas Salvador
16:50-18:00	HC1: Sala Canónigos 1	<p>GT10.HEUR2 Sesión Invitada Sergio Gil Borrás</p> <ul style="list-style-type: none"> -Path Relinking Dinámico para el problema Target Set Selection Isaac Lozano Osorio -A MultiStart-VNS Algorithm for the Profitable Close-Enough Arc Routing Problem Miguel Reula Martín -Diseño y generación automática de algoritmos heurísticos Raúl Martín Santamaría -Comparativa del rendimiento de algoritmos heurísticos y exactos para el OBP Sergio Gil Borrás -Un enfoque metaheurístico al problema de ubicación de instalaciones desagradables en el plano Sergio Salazar Cárdenas
16:50-18:00	HC2: Sala Canónigos 2	<p>GT12.GELOCA1 Sesión Invitada Justo Puerto Albandoz</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interval transportation problem: exact solution methods María Albareda Sambola -A stochastic programming model for ambulance (re)location-allocation under equitable coverage and multiple priority response time. María Merino Maestre -An extension of the firefighter problem with vertex values and defence budget Marta Baldomero Naranjo -El problema de localización con diversidad de regiones Justo Puerto Albandoz
16:50-18:00	HC3: Sala Canónigos 3	<p>GT15.PROCEST4 Sesión Invitada Carmen Minuesa Abril</p> <ul style="list-style-type: none"> -Study of antibiotic resistance by using Markov chains Fátima Palacios Rodríguez -Approximate option pricing under jump-diffusion stochastic volatility models based on a Hull and White type formula Josep Vives Santa-Eulalia -Convergencia de versiones graduadas de la dominancia estocástica y su relación con el puente Browniano J. Baz González -Temporal and spatial increasing domain asymptotics for sojourn functionals of spatiotemporal random fields M. Dolores Ruiz Medina -Número reproductivo básico en modelos de epidemias SIS con transmisión horizontal y vertical Antonio Gómez Corral
16:50-18:00	HC4: Sala Sacristía	<p>GT11.BAYES3 Sesión Invitada Concepción Ausin</p> <ul style="list-style-type: none"> -Understanding the joint dynamics of macroeconomic time series using Bayesian nonparametric vector autoregressions María Kalli -A computational framework to solve general security games through a Bayesian approach Jose Manuel Camacho Rodriguez -Bayesian inference for multinomial probabilities from a stopping time sample information María de los Remedios Sillero Denamiel -Métodos Bayesianos de estimación para valores extremos Mario Martínez Pizarro
18:30-20:30	Horchata y Fartons. Visita guiada por el centro de Elche - Museo de la Festa	
20:00-21:15	Representación de fragmentos del Misteri d'Elx	
21:30-23:00	Cóctel - Huerto de San Plácido	

Viernes 10 de noviembre

Centro de congresos "Ciutat d'Elx "

Hotel Huerto del Cura

Viernes 10 de noviembre

8:30-12:00	Registro	
9:30-11:00	CC1: Auditorio	<p>GT12.GELOCA1 Sesión Invitada Antonio Manuel Rodríguez Chía</p> <ul style="list-style-type: none"> -The Hampered Traveling Salesman Problem with Neighbourhoods Carlos Valverde -A Bilevel formulation and Benders Decomposition for the Cooperative Maximum Capture Facility Location Concepción Domínguez Sánchez -Column Generation Algorithms for the Minimum Normalized Cuts problem Francisco Temprano García -The Storyboard Problem Gabriel González Domínguez -The hub line location problem with elastic demand. A further research. Antonio Manuel Rodríguez Chía
9:30-11:00	CC2: Sala Conferencias	<p>GT19.GAMES4. Game Theory Working Group: Session III in honor of Prof. Stef Tijs Gustavo Bergantiño Cid</p> <ul style="list-style-type: none"> -A connection-based analysis of covert networks using the position value Alejandro Saavedra-Nieves -On the Inefficiency of Atomic Routing Games over Parallel Links Josu Doncel Vicente -On generating functions to compute power indices for weighted majority games Lívino Armijos-Toro -Valores en contextos de cooperación con varias alternativas ordenadas J. Freixas Bosch -An axiomatic approach to the revenue sharing in the music streaming industry Gustavo Bergantiño Cid
9:30-11:00	CC3: Sala 1	<p>GT15.PROCEST2 Sesión Invitada Antonio Gómez Corral</p> <ul style="list-style-type: none"> -Análisis probabilístico de problemas de control con incertidumbre Ana Navarro Quiles -Modelizando variables económicas en Colombia mediante procesos de difusión Arnold De la Peña Cuao -Stability of a stochastic differential equation in a simplicial SIS contagion model F. Javier Villarreal Rodríguez -Large deviation results in controlled branching processes Inés María del Puerto García -Modelización de un sistema complejo de fiabilidad con política vacacional mediante MMAPs Juan Eloy Ruiz Castro
9:30-11:00	CC4: Sala 2	<p>Estadística Pública Maria Cristina Rovira Trepát</p> <ul style="list-style-type: none"> -La tercera edición de la encuesta del empleo del tiempo en Cataluña: novedades en el diseño y propuesta metodológica Maria Cristina Rovira Trepát -Automatización de los procesos de desestacionalización en las series económicas en Eustat Mikel Ruiz Echeverría -Actualización del directorio de actividades económicas del país vasco mediante ficheros administrativos Patxi Garrido Espinosa -Organización del Sistema de Estadística Geoespacial de Canarias Rafael Betancor Villalba -Regionalización de las estadísticas estructurales de empresas mediante un procedimiento GREG María Victoria Zapater Verduch
9:30-11:00	HC1: Sala Canónigos 1	<p>Modelización José Valero Cuadra</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelización de la distribución del 18F-FDG en el organismo José Guillermo Sanchez León -A stochastic approach for cross-docking platforms design and management María Araceli Garín Martín -El problema de corte gillotinado 2D con stock de dimensiones variables: Un modelo de optimización lineal entera mixta Francisco Javier Martín Campo -Propuesta de Modelo de Cuarentena extendido. Simulaciones numéricas, ajuste y resultados preliminares. Jesús Martínez Gandía -Sobre un modelo epidemiológico con vacunación José Valero Cuadra
9:30-11:00	HC2: Sala Canónigos 2	<p>Análisis de Datos en Ciencias Sociales Ana María Sánchez Sánchez</p> <ul style="list-style-type: none"> -Predicción del voto electoral en España mediante encuestadoras y variables fundamentales Javier Álvarez Liébana -Study and estimation of voting intention by network scale up methods Jorge Martín Arevalillo -Análisis de sensibilidad respecto a la elección de la métrica en el cálculo del índice de Cohen como medida del tamaño del efecto con datos intervalares José García-García -Predicción del abandono universitario mediante técnicas de Machine Learning Ana María Sánchez Sánchez
9:30-11:00	HC3: Sala Canónigos 3	<p>Modelos Mixtos II Domingo Morales González</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estimación de indicadores de pobreza en áreas pequeñas bajo sesgo de selección de la muestra Isabel Molina Peralta -Model-based prediction of small area labour force indicators under unit-level multinomial mixed models. Agustín Pérez Martín -Small area estimation of divergence indexes under compositional multivariate Fay-Herriot models Esteban Cabello García
14:00-15:00	Pausa Café	
12:00-14:00	CC1: Auditorio	<p>Medallas SEIO Begoña Vitoriano Villanueva</p> <ul style="list-style-type: none"> -Una revisión del pasado, presente y futuro de los problemas de rutas por arcos Ángel Corberán -¿Cómo de grande es gran en el análisis estadístico de datos de gran volumen? Ricardo Cao Abad

Viernes 10 de noviembre

12:00–14:00	CC2: Sala Conferencias	GT19.GAMES5. Game Theory Working Group: Session IV in honor of Prof. Stef Tijs Ana Meca Martínez	<ul style="list-style-type: none"> -Measures of relevance in the success of streaming platforms Juan Carlos Gonçalves Dosantos -Minimum coloring games with repeated players Silvia Miquel Fernández -Game theoretical approach to determine feature importance. A practical case of use Dani Samaniego -New advances in the cost sharing problem of minimum cost spanning trees with groups Adrián González Maestro -Some words in honor to Stef Tijs N. Llorca Pascual
12:00–14:00	CC3: Sala 1	Análisis Envolvente de Datos. Sesión en honor del Prof. Jesús T. Pastor Ciurana Juan Aparicio Baeza	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluación de la eficiencia técnica mediante métodos boosting: algoritmos exactos y heurísticos María D. Guillén -Benchmarking in Data Envelopment Analysis: balanced efforts to achieve realistic targets Nuria Ramon -Medición de la eficiencia técnica en procesos multi-recurso multi-producto a través de Máquinas de Soporte Vectorial MonoClase Raul Moragues -Una nueva metodología basada en splines envolventes para la estimación de la eficiencia en el contexto de múltiples outputs Victor Javier España Roch
12:00–14:00	CC4: Sala 2	Mesa Redonda: Cooperación entre la estadística pública y la académica	
12:00–14:00	HC1: Sala Canónigos 1	GT17.SDDS3 Sesión Invitada M. Teresa Ortuño Sánchez	<ul style="list-style-type: none"> -Dolor y la perspectiva de genero Pau Miró i Martínez -Stochastic travel times for ambulance optimal (re)location-allocation Imanol Gago Carro -The Team Orienteering Problem with Variable Time Windows: un nuevo problema aplicado a la gestión de recursos para la extinción de incendios forestales Bibiana Granda -Un modelo de optimización para la localización de cortafuegos y quemas controladas en prevención de incendios forestales E. Ballesteros Pachá -Rotación de personal del equipo START en la AECID. Un modelo de optimización lineal entera M. Teresa Ortuño Sánchez
12:00–14:00	HC2: Sala Canónigos 2	Métodos Bayesianos II Mabel Morales Otero	<ul style="list-style-type: none"> -Single Topic Sentiment LDA: Analysis of Political Conversation Topics in Twitter Jorge González Ortega -Extreme joint dependencies using nonparametric copulas Concepcion Ausin -A Bayesian approach to the multivariate Behrens-Fisher problem Carmen del Castillo Vázquez -Fitting double hierarchical GLM with INLA and the Importance sampling algorithm Mabel Morales Otero
14:00–16:00	Comida: La Taula del Milenio - Reuniones TEST y TOP		
16:00–17:00	CC2: Sala Conferencias	GT12.GELOCA2 Sesión Invitada Ricardo Gázquez	<ul style="list-style-type: none"> -Optimally pricing connections Alberto Torrejón Valenzuela -Facility location problems with neighborhoods Raúl Páez Jiménez -Continuous single facility location with preferences in neighborhoods Ricardo Gázquez
16:00–17:00	CC3: Sala 1	Heurísticas y Metaheurísticas Leticia Hernando	<ul style="list-style-type: none"> -P-NP Decomposition of the Linear Ordering Problem: Landscape Analysis and Applications Xabier Benavides Canta -Matheurística basada en la búsqueda local aplicada a un problema de ruteo de vehículos de recogida y entrega en el contexto de salud en casa. Isaac Pemberthy -On the Use of Second Order Neighbors to Escape from Local Optima Leticia Hernando
16:00–17:00	CC4: Sala 2	Métodos y Aplicaciones de la Investigación Operativa Rick Acosta Vega	<ul style="list-style-type: none"> -Benders Adaptive-Cuts Method for Two-Stage Stochastic Programs Eduardo Moreno -Técnicas de aprendizaje aplicadas a un algoritmo de ramificación y acotación Brais González Rodríguez -Markovian model with absorbing states for the a priori costing of serial production processes Verónica Deibe Blanco
16:00–17:00	HC1: Sala Canónigos 1	GT14.ORDEN2 Sesión Invitada Susana Montes	<ul style="list-style-type: none"> -Ordenación estocástica de medidas de variabilidad muestrales Susana Montes
16:00–17:00	HC2: Sala Canónigos 2	Análisis de Datos Christian Canedo Ortega	<ul style="list-style-type: none"> -Predicting neurological recovery from coma after cardiac arrest using the FMM approach Christian Canedo Ortega -Aplicación de Redes Neuronales al análisis de la Radiación de Fondo de Microondas. Irene García Prieto
16:00–17:00	CCS1: Reuniones 1	Reunión Grupo Trabajo Teoría de Juegos	
17:00–18:30	CC1: Auditorio	Asamblea Sociedad de Estadística e Investigación Operativa	
18:30–18:45	CC1: Auditorio	Premio Ramiro Melendreras	
18:45–19:00	CC1: Auditorio	Clausura de Congreso	
21:00–23:00	Cena de Gala. Hotel Huerto del Cura		

7 de noviembre de 2023 10:00, CC1:Auditorio

Investigación Operativa: M.A. López

Moderadora: Ana Meca

Measuring the stability. A paradigmatic problem in optimization

M.A. López Cerdá

CC1

7 de noviembre de 2023 10:00

The increasing interest of the optimizers for stability analysis in the last decades obeys both its beautiful theory and the appealing practical applications and algorithmic repercussions. In this talk we focus mainly on linear programming problems, and particularly on Lipschitz-type properties of the feasible set mapping, the optimal value function, and the optimal set (argmin) mapping. Roughly speaking, we aim to compute or estimate the rate of variation of feasible/optimal solutions with respect to the problem's data perturbations. Some of these properties are local (as Aubin property and calmness), as far as they concentrate around a certain solution nearby a given parameter. Some other properties (such as Hoffman stability) are of a global nature, since they tackle global variations of the whole solution set. We emphasize the fact that the quantitative stability measures provided in this talk are mainly point-based; thus they are conceptually implementable in practice.

Palabras clave: Linear programming, stability analysis, Lipschitz-type properties, Aubin property, calmness, Hoffman stability

Estadística: K. Mengersen

Moderadora: Carmen Armero i Cervera

Dealing with Sensitive Data

K. Mengersen

CC1

8 de noviembre de 2023 9:00

Many datasets of interest to statisticians are subject to privacy conditions. This can constrain access, analysis, sharing and release of results. In this presentation, we will consider two ways in which this issue might be addressed. The first is through federated learning, in which the analysis is undertaken in such a way that the data remain in situ and private. The second is synthetic generation of the data, such that the simulated data retains salient characteristics but retains the required privacy. We provide some extensions to the class of models that can be considered in federated learning, and an overview of synthetic generation of tabular data. The exposition of these ideas will be motivated by the creation of an Australian Cancer Atlas. This research is in collaboration with QUT colleagues Conor Hassan and Dr Robert Salomone, and is funded by the Australian Research Council and Cancer Council Queensland.

Palabras clave: Privacy conditions, Federated learning, Synthetic generation of the data, Cancer Atlas, Biostatistics

Key reading:

C Hassan, R Salomone, K Mengersen (2023) Federated variational inference methods for structured latent variable models. arXiv preprint arXiv:2302.03314

C Hassan, R Salomone, K Mengersen (2023) Deep generative models, synthetic tabular data and differential privacy: an overview and synthesis. arXiv preprint arXiv:2307.15424

Estadística Pública: L. Japtec

Moderador: Miguel Angel Martinez Vidal

The Future of Official Statistics: Navigating a Changing Survey Landscape through Innovation

L. Japtec

CC1

9 de noviembre de 2023 10:00

We explore the evolving survey landscape and its implications for the future of official statistics. Recognizing the important role of national statistical institutes (NSIs) in providing reliable and high-quality statistics to benefit society and its citizens, we cover the challenges and opportunities posed by changes in societal behavior and advancements in technology. The presentation will shed light on the path forward for official statistics, emphasizing the importance of innovation. Navigating the changing survey landscape requires embracing innovation for the future of official statistics while actively addressing user needs. Digital data sources offer immense potential but they also present significant challenges that must be addressed. NSIs must invest in methodological research, adapt data quality assurance frameworks, and foster an environment of innovation. By doing so, NSIs can ensure the provision of reliable statistics that truly benefit society.

Palabras clave: Official Statistics, Digital data sources, National Statistic Institutes, methodological research, innovation

GT13.OPTCONT6 Sesión Invitada

Moderador: Toledo Melero, Fco. Javier

Extending the Boosted DC Algorithm for DC problems with linear constraints

F.J. Aragón, R. Campoy García, P.T. Vuong

CC1

7 de noviembre de 2023 11:40

The Boosted Difference of Convex functions Algorithm (BDCA) has been recently introduced to accelerate the performance of the classical Difference of Convex functions Algorithm (DCA). This acceleration is achieved thanks to an extrapolation step from the point computed by DCA via a line search procedure. However, this line search will only terminate finitely when the first function in the DC decomposition is differentiable. Thus, BDCA cannot be efficiently applied to constrained DC problems. In this talk, we present an extension of BDCA that can be applied to DC programs with linear constraint and we show its convergence under mild assumptions. We also present some numerical experiments where we compare the performance of DCA and BDCA on some challenging problems.

Palabras clave: Optimization, Difference of convex functions, Constrained DC programming

Optimization of photovoltaic models

F.J. Toledo Melero, V. Galiano, J.M. Blanes, M.V. Herranz, X.A. Moreno-Vassart Martinez

CC1

7 de noviembre de 2023 11:40

There are different physical-mathematical models that try to explain the behavior of solar panels. The models are described by means of equations that depend on parameters to be determined with the voltage-current measurements obtained from the panels. Due to errors in the data, both in the measurements and in the machines themselves, optimization techniques are required to obtain the parameters that lead to the best fit of the models to the data. On the other hand, the transcendental nature of the equations associated with the models also leads to the search for the best numerical methods for solving these equations. In this talk we will review some of the most used models in the literature and some of the most fruitful techniques in obtaining parameters and solving the associated equations, and we will see how mathematical problems associated with engineering arise naturally.

Palabras clave: Optimization, photovoltaics

Optimization techniques to reconstruct incomplete photovoltaic I-V curves

X. Moreno-Vassart, F.J. Toledo Melero, V. Galiano, M.V. Herranz, J.M. Blanes

CC1

7 de noviembre de 2023 11:40

In this talk we show some new relationships between the maximum power point and the short-circuit and open-circuit points of the characteristic curve of a solar panel. These relationships have been identified from the analysis of nearly one million of I-V curves provided by the National Renewable Energy Laboratory (NREL) of the USA. The obtained relationships, together with some methods of extraction of the single diode model parameters, and in combination with some optimization techniques, allow the reconstruction of incomplete voltage-current curves, particularly those obtained from solar panels operating at their point of operation. These results add insight about the state of a solar panel working in real time without having to short-circuit or disconnect it.

Palabras clave: relationship of PV SDM remarkable points, reconstruction of incomplete SDM curves, real time SDM parameters, optimization techniques for SDM parameter extraction

On the strong Slater condition of linear systems with an evenly convex constraint set

J. Vicente-Pérez, M. Rodríguez Álvarez

CC1

7 de noviembre de 2023 11:40

The strong Slater condition plays a significant role in the stability analysis of linear semi-infinite inequality systems. In this work, we study the strong Slater condition of a given linear inequality system with an evenly convex constraint set X . In other words, we deal with the stability of the intersection of a given evenly convex set with the solution set of a linear system whose coefficients can be arbitrarily perturbed. To this aim, we firstly focus on the case where X is a closed convex set, and then we derive the more general case where X is evenly convex. We establish dual characterizations for the aforementioned set of strong Slater points in terms of the data of both the linear system and the constraint set, following similar characterizations of the solution set of a given linear system.

Palabras clave: Strong Slater condition, Linear inequality system, Duality, Stability

Effect of Epi-convergence and Infimal Convolution Properties in Smoothing the Approximations of the Objective Function.

M.I.A. Ghitri, A. Hantoute

CC1

7 de noviembre de 2023 11:40

We use smoothing processes based on the infimal convolution of convex, proper and lower semi-continuous functions to regularize optimization problems given by means of non-convex composite functions. We show that the proposed approximations/regularization schemes still (epi-) converge to the original data, even if the chosen kernel is any convex function. This also allows for the derivation of upper estimates of the sub-differentials of the epi-limits of non-convex functions, without the use of qualifications (namely, BCQ-type conditions).

Palabras clave: Infimal convolution, Epi-convergence, Convex-composite function, Subdifferential, Deconvolution, Lower semi-continuous.

SI1 Producción

Moderador: Andres Romano, Carlos

Blocking assembly flowshop scheduling with makespan

C. Andrés Romano, P. Pérez González

CC2

7 de noviembre de 2023 11:40

Scheduling problems are widely studied in the Operations Research literature considering different (and classic) layouts. In the last decade a new layout is attracting attention, the assembly flowshop, where different components are produced by dedicated machines (DM) assembled in one or more assembly machines (AM) to obtain different products. Inspired in real manufacturing processes, a scheduling problem based on a two-stage flowshop or assembly line is proposed. Each stage is formed by two machines: one DM producing the component to be assembled by one AM. Additionally, the blocking assumption is considered, i.e there no exist buffer to keep the semi-elaborated product once it has been processed in the first stage. A mixed integer linear programming model is presented, in order to provide optimal solution to small instances. According to the results, more sophisticated methods should be derived to solve approximately realistic size instances in more competitive computational times.

Palabras clave: flowshop, assembly, blocking, scheduling

Multiobjective flowshop with additional resources during setups

J.C. Yepes, F. Perea Rojas-Marcos

CC2

7 de noviembre de 2023 11:40

En este trabajo se estudia el problema del taller de flujo con necesidad de ajustes y de recursos adicionales en los ajustes desde un enfoque multiobjetivo. Los ajustes que se deben hacer en las máquinas después de procesar un trabajo dependen de la secuencia, al igual que los recursos que se necesitan para realizarlos. Los dos objetivos estudiados son la minimización del makespan y la minimización de los recursos adicionales utilizados. Se proponen algoritmos exactos y metaheurísticos para resolver el problema. Para evaluar los métodos de resolución se comparan los conjuntos de soluciones no dominadas obtenidos por cada método.

Palabras clave: Scheduling, Flowshop, Optimización Multiobjetivo, Setup, Recursos, Metaheurísticas.

Multi-agent scheduling in distributed permutation flowshop

P. Pérez González, C. Andres Romano, J.M. Framiñán Torres

CC2

7 de noviembre de 2023 11:40

In this work is analysed the two-agent Distributed Permutation Flowshop Scheduling (DPFS) problem. In the DPFS problem more than one factory with a permutation flowshop are available to process the jobs. In this type of problems two decisions should be taken: which factory will process each job, and the sequence to process the assigned jobs on each factory. In the multi-agent scheduling problems, more than one set of jobs should be scheduled taking into account that each one has its own objective to be optimized, so the jobs are competing for the machines to be processed efficiently. To the best of our knowledge, multi-agent scheduling has not been considered in the DPFS literature. In this work the jobs compete for the factory as well as for the machines to be processed. A MILP model is proposed for the two-agent case, i.e. two sets of jobs should be scheduled. For both agents, the objective considered is the makespan. The model has been tested solving different size instances.

Palabras clave: scheduling, flowshop, MILP model

Secuenciación en un taller de flujo distribuido

H. de Cozar Terron, E. Vallada Regalado, M.F. Villa Juliá, G. Minella

CC2

7 de noviembre de 2023 11:40

"En este trabajo se estudia el problema de flowshop de permutación distribuido heterogéneo o DHPFSP. Bajo esta generalización, se asume que hay un total de F fábricas, cada una con m máquinas dispuestas en serie. Además, cada fábrica tiene tiempos de procesamiento distintos para cada trabajo. El criterio de optimización es la minimización del tiempo máximo de ejecución o makespan entre las fábricas. Esta configuración de la producción es necesaria en la economía descentralizada y globalizada actual, en la que una empresa puede disponer de varios centros de producción. Se define el DHPFSP y se proponen cinco heurísticas cuyo rendimiento se analiza mediante herramientas estadísticas. También se propone diversos métodos de búsqueda local para mejorar las soluciones. Finalmente, se analiza el comportamiento de los distintos métodos según el grado de heterogeneidad del problema."

Palabras clave: Flowshop, Distribuido, Heterogeneo

Modelos Estadísticos

Moderador: Pérez-Sánchez, Belén

Un método de selección de variables robusto a situaciones de "concept shift" en problemas de regresión.

C. Sebastián Martínez-Cava, C. González Guillén

CC3

7 de noviembre de 2023 11:40

Los algoritmos existentes en selección de variables establecen algún criterio para seleccionar las variables más influyentes. Con datos reales es frecuente encontrarse con cambios en las relaciones entre variables (concept shift). En este caso, la influencia de una variable no puede ser el único indicador de su calidad, ya que la relación aprendida en la fase de entrenamiento puede no corresponderse con la situación actual. Se propone una nueva metodología de selección de características para problemas de regresión que tiene en cuenta este hecho, utilizando los valores de Shapley para estudiar el efecto de cada variable sobre las predicciones. Se analizan varios ejemplos en los que ocurre concept shift y también ejemplos en contextos estáticos para observar la robustez del algoritmo. Cuando se produce algún cambio en la distribución de los datos, el algoritmo mejora los resultados considerablemente. En las situaciones estáticas se iguala al estado del arte.

Palabras clave: Concept shift, Regresión, Selección de variables, Valores de Shapley

Distorsión de conjuntos de probabilidades

D. Nieto Barba, I. Montes Gutiérrez, E. Miranda Menéndez

CC3

7 de noviembre de 2023 11:40

En problemas de decisión es habitual asumir que unos expertos determinan una distribución de probabilidad que modele la incertidumbre. Para evitar la influencia de la opinión de los expertos y con el fin de obtener un modelo más robusto, una posibilidad es utilizar los llamados modelos de distorsión, basados en considerar un entorno centrado en una medida de probabilidad. En este trabajo se estudia la generalización de estos modelos a situaciones en las que el modelo original es una medida no aditiva, una probabilidad inferior o un conjunto de medidas de probabilidad. Se proponen varias aproximaciones al problema dependiendo de aspectos del modelo de partida y del procedimiento de distorsión considerado. Además, se analiza la relación con estudios realizados por S. Moral (Discounting imprecise probabilities), se investiga la agregación de modelos de este tipo en un modelo global en base a varias propiedades axiomáticas deseables y se establece una conexión con juegos cooperativos.

Palabras clave: Modelos de distorsión, probabilidades inferiores, conjuntos de probabilidades, agregación, juegos cooperativos

Resolución de Modelos de Ecuaciones Simultáneas con técnicas de Redes Neuronales Artificiales

B. Pérez-Sánchez, C. Perea, G. Durán, J.J. López-Espín

CC3

7 de noviembre de 2023 11:40

Los modelos de ecuaciones simultáneas (MES) son un tipo de modelo estadístico que incluye múltiples ecuaciones que se resuelven simultáneamente para analizar las relaciones entre múltiples variables. Estos modelos son aplicables en diversos campos, como la economía, agricultura, finanzas, ingeniería, salud y ciencias sociales, para analizar relaciones complejas entre las variables que constituyen el modelo. La naturaleza lineal o no lineal del problema destaca la importancia de utilizar métodos de resolución sin determinación previa de la relación existente. En este trabajo llevamos a cabo técnicas utilizadas en el entrenamiento de redes neuronales, concretamente, entrenamiento por descenso del gradiente estocástico para estimar los parámetros del modelo. Los resultados son comparables a los obtenidos con el método clásico de dos etapas. El descenso del gradiente es aplicable tanto en modelos lineales como no lineales y es apto para problemas con millones de datos.

Palabras clave: Modelos de ecuaciones simultáneas, redes neuronales artificiales, descenso del gradiente

Predictive capacity of competing risks models

L. Garmendia Bergés, I. Barrio, G. Gómez Melis

CC3

7 de noviembre de 2023 11:40

Competing risks situations appear often in survival analysis when the endpoint of interest (i.e., recovery) is precluded by another event (i.e, death). The probability of failure in the presence of competing risks can be modeled by means of cause-specific hazards or relying on the incidence function. These models can be as well used to predict the course of future individuals and in this case their predictive capacity has to be analyzed. The area under the time-dependent ROC curve (AUC(t)) is commonly used to quantify the ability of a survival model to correctly predict future events (non-events) at a time t . The objective of this work is to propose a global concordance measure to quantify the predictive capacity of a competing risks model by means of the partial AUC(t)s obtained in each transition. With that aim we have studied different estimators of the AUC(t).

Palabras clave: Competing risks, AUC, concordance measure

Simulación de la distribución EBW

V. Cueva López, M.J. Olmo Jiménez, J. Rodríguez Avi

CC3

7 de noviembre de 2023 11:40

"Encontrar las situaciones o casuísticas donde un modelo de probabilidad novedoso es mejor que otros ya propuestos en la literatura es una labor indispensable. Para tal fin, una herramienta útil es un estudio de simulación. Así pues, en este trabajo, se realiza un estudio de simulación para la distribución de Waring Biparamétrica Extendida (EBW), modelo de conteo que puede ser tanto infra como sobredisperso, con dos objetivos esenciales: en primer lugar, estudiar las propiedades de los estimadores máximo-verosímiles de sus parámetros y, en segundo lugar, comparar este modelo con otros competitivos intentando modelizar datos generados a partir de la EBW mediante dichos modelos. Se emplearán para ello criterios de comparación de modelos tales como el criterio información de Akaike (AIC) o el criterio Schwarz (BIC), así como contrastes de bondad de ajuste. "

Palabras clave: Distribuciones, Waring Biparamétrica Extendida, Waring, Probabilidad

Premio Ramiro Melendreras I

Moderador: Meca, Ana

El problema general de rutas para un dron con costes dependientes de la carga

P. Segura Martínez, I. Plana Andani, J.M. Sanchis Llopis

CC4

7 de noviembre de 2023 11:40

Recientes avances en la tecnología de drones han hecho posible que estos vehículos tengan la capacidad de obtener imágenes y realizar entregas en el mismo vuelo. La capacidad de carga útil de los drones todavía es bastante limitada y el peso de la carga transportada afecta significativamente el consumo de energía y los tiempos de vuelo. En este trabajo presentamos una extensión del clásico problema general de rutas en el que un dron debe atravesar algunas aristas requeridas y visitar un conjunto de nodos de un grafo. El objetivo es minimizar la duración total de la ruta teniendo en cuenta el efecto de la carga transportada por el dron en el tiempo de recorrido de cada arista. Proponemos una formulación matemática y realizamos un análisis del poliedro de soluciones asociado, introduciendo familias de desigualdades válidas. Presentamos un algoritmo de ramificación y corte para resolver el problema, y algunos resultados computacionales obtenidos en instancias generadas para este trabajo.

Palabras clave: problema general de rutas, drones, cargas

Functional Quantile Principal Component Analysis

A. Mendez Civieta, J. Goldsmith, Y. Wei

CC4

7 de noviembre de 2023 11:40

This paper introduces the functional quantile principal component analysis (FQPCA), a dimensionality reduction technique that extends the concept of functional principal components to the quantile regression framework, obtaining a model that can explain the subject specific quantiles conditional on a set of principal component functions. FQPCA is able to capture shifts on the scale and distribution of the data that may affect the quantiles but may not affect the mean, and is also a robust methodology suitable for dealing with outliers, heteroscedastic data or skewed data. The need for such methodology is exemplified by our motivating example: using the accelerometer data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) we analyze the physical activity level of over 3600 people during one day. The proposed methodology can deal with sparse and irregular time measurements and is evaluated in synthetic data and real data analyses.

Palabras clave: functional data, quantile regression, principal component analysis, accelerometer data

C. García Meixide, M. Matabuena

CC4

7 de noviembre de 2023 11:40

Counterfactual inference at the distributional level presents new challenges with censored targets, especially in modern healthcare problems. To mitigate selection bias in this context, we exploit the intrinsic structure of reproducing kernel Hilbert spaces (RKHS) harnessing the notion of kernel mean embedding. This enables the development of a non-parametric estimator of counterfactual survival functions. We provide rigorous theoretical guarantees regarding consistency and convergence rates of our new estimator under general hypotheses related to smoothness of the underlying RKHS. Additionally, we illustrate the practical viability of our methodology through extensive simulations and a relevant case study: the SPRINT trial. Our approach presents a distinct perspective compared to existing methods within the literature, which often rely on semi-parametric approaches and grapple with limitations in causal interpretations of model parameters.

Palabras clave: Causal Inference, Counterfactual Distributions, Survival Analysis, Right-censoring

Robust and continuous metric subregularity in the radius paradigm

J. Camacho Moro, M.J. Cánovas Cánovas, M.A. López Cerdá, J. Parra López

CC4

7 de noviembre de 2023 11:40

"The motivation of this study can be traced back to the seminal work by Dontchev, Lewis, and Rockafellar (2003) on the radius of metric regularity. In the context of finite linear inequality systems under data perturbations, the unstable continuity behavior of the (always finite) metric subregularity modulus clashes with the one exhibited by the metric regularity. This fact leads us to consider two new variational properties: robust and continuous metric subregularity. Both of them are characterized in a first step, while the radius paradigm is addressed in a second one. A computable formula is obtained for the radius of robust metric subregularity and some insights on the radius of continuous metric subregularity are provided."

Palabras clave: Radius of metric subregularity, Linear inequality systems, Calmness, Feasible set mapping

GT01.FDA1 Sesión Invitada

Moderador: Febrero-Bande, Manuel

Some properties of whitening transformations in function spaces

M. Vidal, A.M. Aguilera del Pino

CC1

7 de noviembre de 2023 15:30

We extend the notion of whitening (or sphering) to infinite dimensions using the factorization of the precision operator under certain boundary conditions. Here, we provide an overview of the theory and properties of certain whitening transformations whose rotational freedom is constrained to measures of cross-covariance and cross-correlation, among others. While originally a whitening transformation was applied mostly to data with moderately low dimension, we show that the use of a high-dimensional space can enhance its application avoiding singular or near-singular settings besides preserving the underlying topological properties of the data.

Palabras clave: Invariant Coordinate Selection; Mahalanobis distance; Whitening operator

Epigraph and hypograph indexes. From univariate to multivariate functional data.

B. Pulido Bravo, R.E. Lillo Rodríguez, A.M. Franco Pereira

CC1

7 de noviembre de 2023 15:30

"The analysis of functional data poses a challenging problem due to the inherent infinite-dimensionality of the data, which means that the number of observations, or data points for each function, can be potentially infinite. Additionally, working with multivariate functional data, where there are multiple functions that may be interrelated, adds an additional layer of complexity to the analysis. In such cases, it may be challenging to determine the appropriate order of the data and identify meaningful patterns and structures in the data.

In this work, we propose a different extension of the epigraph and the hypograph indexes that takes into account the relationship between the different dimensions. This new definition of the multivariate indexes is considered for clustering multivariate functional data. Finally, the results will be illustrated through simulated and real datasets."

Palabras clave: Multivariate functional data, functional data analysis, clustering, epigraph, hypograph

Métodos de Análisis de Datos Funcionales para detectar diferencias en la cinemática de datos de marcha con medidas repetidas

H. Ortiz Alcalá, C.J. Acal González, A.M. Aguilera del Pino, M. Escabias Machuca

CC1

7 de noviembre de 2023 15:30

En estudios biomecánicos, en los que los datos disponibles son curvas que representan el movimiento humano, el objetivo principal es explicar cómo y por qué el cuerpo se mueve de la forma que lo hace cuando los sujetos realizan alguna actividad. En este trabajo se pretende estudiar cómo afecta en niños de primaria el tipo de mochila y peso en los patrones de marcha cuando éstos se desplazan al colegio. Dado el marco teórico funcional subyacente en el estudio, nos apoyamos en el Análisis de la Varianza Funcional con medidas repetidas para probar la igualdad de las curvas medias de una variable funcional. En particular, se proponen dos nuevos enfoques (uno paramétrico y otro no paramétrico) basados en la reducción de la dimensión mediante el uso del Análisis en Componentes Principales Funcional de las curvas muestrales y la prueba de homogeneidad multivariante sobre el vector de las puntuaciones de las componentes principales más explicativas. Palabras clave: Análisis de datos funcionales, Análisis de la varianza multivariante, Análisis en componentes principales, Medidas repetidas, Biomecánica.

El problema de dos muestras en datos funcionales

M. Febrero-Bande, A. Colubi Cervero, W. González Manteiga, G. González Rodríguez

CC1

7 de noviembre de 2023 15:30

A partir de dos muestras de elementos aleatorios en un espacio de Hilbert separable, el objetivo es desarrollar un test con calibración bootstrap para chequear si provienen de la misma distribución. La clave será transformar ambas muestras en un nuevo espacio de manera que la igualdad de medias en el nuevo espacio sea equivalente a la igualdad de distribuciones. Se prueba que las aproximaciones bootstrap consideradas son asintóticamente correctas y consistentes. El método empleado se puede usar tanto en Datos Funcionales donde no es fácil demostrar este tipo de propiedades aunque también se puede usar en datos multivariantes. En la práctica el test se puede ejecutar con operaciones simples sin conocer siquiera la transformación mencionada que sólo se usa para garantizar el resultado teórico. Un extenso trabajo de simulación en varios escenarios y la aplicación a datos reales completa el trabajo.

Palabras clave: Bootstrap, datos funcionales, test de igualdad de dos muestras, espacios Hilbert separables

GT09.NOPAR1 Sesión Invitada. Inferencia en Alta Dimensión

Moderador: Ameijeiras-Alonso, Jose

High-dimensional density ridges for hippocampus shape analysis

E. García Portugués, A. Meilán Vila

CC2

7 de noviembre de 2023 15:30

Skeletal representations (s-reps) have been successfully adopted to parsimoniously parametrize the shape of three-dimensional objects, and have been particularly employed in analyzing hippocampus shape variation. Within this context, we provide a fully-nonparametric dimension-reduction tool based on kernel smoothing for determining the main source of variability of hippocampus shapes parametrized by s-reps. The methodology introduces the so-called density ridges for data on the polysphere (a high-dimensional product of spheres) and involves addressing manifold computational challenges through closed formulae, efficient programming, and computational tricks.

Palabras clave: Density ridges, Dimension reduction, Directional data, Nonparametric Statistics, Skeletal representations.

Significance tests using conditional distance covariance for the general formulation of asynchronous functional concurrent models

L. Freijeiro González, W. González Manteiga, M. Febrero Bande

CC2

7 de noviembre de 2023 15:30

"Given two random vectors of arbitrary dimensions, X and Y , conditional independence testing allow one to verify if these are independent conditioned to a third one, Z . We briefly review this implication and introduce the novel measure of conditional dependence of Wang et al. (2015): the conditional distance covariance coefficient (CDC). A discussion about its high computational cost and strategies to make its estimation possible in practice follows. Eventually, we illustrate its utility in a particular framework: the asynchronous functional concurrent model (AFCM). Our proposal settles to employ the CDC term to develop new significance tests for the AFCM, providing a novel methodology. This resorts to nonparametric techniques considering the local character of the data to deal with its asynchronous nature.

Wang, X., Pan, W., Hu, W., Tian, Y., and Zhang, H. (2015). Conditional distance correlation. *Journal of the American Statistical Association*, 110(512):1726–1734."

Palabras clave: Asynchronous functional concurrent model (AFCM), Conditional distance covariance (CDC), Significance tests

Smooth k-sample tests under left truncation

A. Lago, I. Van Keilegom, J.C. Pardo Fernández, J. de Uña Álvarez

CC2

7 de noviembre de 2023 15:30

Left truncation arises in many applied fields due to the way an experiment is designed or limitations in measurement instruments. It causes observational bias, which yields bias on the estimation. It is a frequent issue to determine whether the target variables from k independent populations follow the same distribution. From an adequate estimator of the density function, a test based on an integral distance between the estimator of the density function in each population and the one of the pooled sample is proposed. The asymptotic distribution is studied and, due to the difficulty of its application in practice, a bootstrap resampling plan is proposed to approximate the null distribution of the test statistic. The choice of the bandwidth will be addressed via Monte Carlo simulations and the proposed test will be compared to the Kolmogorov-Smirnov or the log-rank tests for left-truncated data. The performance of the test will be exemplified with real data regarding pregnancy times.

Palabras clave: Left truncation, bootstrap, density estimator, k-sample problems

fsemipar: an R package for estimation, variable selection and prediction for functional semiparametric models

S. Novo Díaz, G. Aneiros Pérez

CC2

7 de noviembre de 2023 15:30

This package is devoted to estimation or simultaneous estimation and variable selection of several functional semiparametric models with a scalar response. That includes the functional single-index model, the semi-functional partial linear model, and the semi-functional partial linear single-index model. It also contains algorithms for addressing estimation and variable selection in the linear model, the multi-functional partial linear model, and the multi-functional partial linear single-index model when the scalar covariates with linear effects come from the discretization of a curve. In addition, the package has routines for kernel- and kNN-based estimation with Nadaraya-Watson weights of models with a nonparametric component. It also contains functions to compute predictions from all the considered models and estimation procedures.

Palabras clave: R package, Functional data analysis, Variable selection, Semiparametrics, Multi-functional covariates, Functional single-index model

GT04.BIO1 Sesión Invitada. Datos Complejos

Moderador: Salaroli, Claudio J.

Youden index-based methods to select and combine biomarkers and covariates.

C.J. Salaroli, M.C. Pardo

CC3

7 de noviembre de 2023 15:30

"In -omics technologies, i.e. genomics (genes), transcriptomics (mRNA), and so on, often provide high-dimensional data, with thousands of features but only dozens of observations. We propose PYE, a Penalized Youden index method to identify and combine the relevant biomarkers in disease classification, suitable in high-dimensional scenarios. Applications on synthetic and real datasets showed how PYE is capable to reach different preferable solutions, based on the considered penalization terms. Once identified the biomarkers, we have been investigating the incremental contribution of covariates like physical attributes, lifestyle, alternative -omics data - also high-dimensional -. We propose covYI, a method to select and combine covariates, identifying a covariate-specific cut-off point for every patient. The final outcomes are still under investigation, but the first results show that covYI is capable to lead to a significant increase in the classification performance."

Palabras clave: disease classification, high-dimensional data, biomarkers, covariates, selection and combination, penalized Youden index

Graphical model inference with external network data

J. Jewson

CC3

7 de noviembre de 2023 15:30

A challenge when using graphical models in applications is that the sample size is limited relative to the number of parameters. Our motivation stems from applications where one has external data, in the form of networks between variables, that provides valuable information to help improve inference. Specifically, we depict the relation between COVID-19 cases and social and geographical network data, and between stock market returns and economic and policy networks extracted from text data. We propose a graphical LASSO framework where likelihood penalties are guided by the external network data and a spike-and-slab prior framework that depicts how partial correlations depend on the networks, which helps interpret the fitted graphical model. Our applications show how incorporating network data can improve interpretation, statistical accuracy, and out-of-sample prediction, in some instances using significantly sparser graphical models than would have otherwise been estimated

Palabras clave: GLASSO; Bayesian Inference; Spike-and-Slab

A penalized reduced rank proportional hazards model for age-related multi-morbidity event data

M. Rodríguez-Girondo

CC3

7 de noviembre de 2023 15:30

"The recent incorporation of detailed age-at-disease-onset profiles from electronic health records in large epidemiological studies like the Leiden Longevity Study and the UK Biobank provides valuable opportunities to investigate the factors influencing age-related multi-morbidity. However, the complexity of the data, including multi-dimensional time-to-event outcomes and high-dimensional covariates is challenging. We propose a novel methodological framework for analyzing this type of data using a novel Lasso-penalized reduced-rank proportional hazards model. This model enables simultaneous fitting on the age-at-disease-onset of multiple age-related diseases, assuming the existence of shared latent factors underlying all considered age-related diseases. To deal with high-dimensional omics covariates, we propose incorporating a Lasso-type penalization. The performance of the new method is illustrated using UK Biobank data, utilizing metabolomics data as predictor variables. "

Palabras clave: Reduced-rank regression, survival analysis, penalization, multivariate outcome

Premio Ramiro Melendreras II

Moderador: Armero i Cervera, Carmen

An approach to non-homogenous phase-type distributions through multiple cut-points

C.J. Acal González, J.E. Ruiz Castro, J.B. Roldán Aranda

CC4

7 de noviembre de 2023 15:30

Las distribuciones tipo fase (PHD) son unas buenas candidatas para modelizar el tiempo de vida de cualquier sistema gracias a sus propiedades algebraico-matriciales. Sin embargo, hay ocasiones en las que esta clase de distribuciones presenta ciertas carencias, especialmente en distribuciones multimodales o de cola pesada donde el número de parámetros a estimar suele ser bastante elevado complicando la posterior interpretación de los resultados. Incluso, con un gran número de parámetros, la precisión del ajuste podría no ser del todo rigurosa. Para solventar estos problemas, se propone un enfoque basado en distribuciones tipo fase no homogéneas. En particular, se ha desarrollado una nueva clase de distribuciones que hereda las principales propiedades de las PHD clásicas. Construida la nueva distribución de probabilidad, en el caso continuo y el discreto, se han desarrollado múltiples medidas de interés, como la razón de fallo, y un nuevo algoritmo EM para la estimación de parámetros.

Palabras clave: Distribuciones Tipo Fase, Puntos de corte, Algoritmo EM, Modelización

Single-index mixture cure models: vector, functional and image covariates

B. Piñeiro Lamas, R. Cao, A. López-Cheda

CC4

7 de noviembre de 2023 15:30

Standard survival models assume that, in the absence of censoring, all individuals would experience the event of interest. However, this is not always realistic. For instance, HER2-positive breast cancer patients usually receive trastuzumab. Although this therapy has antitumor efficacy it can cause a problem in the heart, known as cardiotoxicity. In this context, there will be a fraction of individuals that will never suffer the side effect, just because they are not susceptible to it. They are said to be cured. Mixture cure models allow to estimate the probability of being cured and the survival function of the uncured population, depending on some covariates. In the literature, nonparametric estimation of both functions is limited to continuous unidimensional covariates. We fill this important gap by considering vector, functional and image covariates, and proposing a single-index model for dimension reduction. The methodology is applied to a cardiotoxicity dataset. Palabras clave: Censored data, Cardiotoxicity, Image data, Survival analysis.

Modelos de autorregresión cuantílica bayesiana: univariante, multivariante y espacial

J. Castillo-Mateo, A.E. Gelfand, J. Asín, A.C. Cebrián

CC4

7 de noviembre de 2023 15:30

La regresión cuantílica modela la relación de dependencia entre unas variables explicativas y los cuantiles de una variable respuesta. El enfoque usual, llamado regresión cuantílica múltiple, ajusta un modelo de regresión distinto para cada cuantil de interés, lo cual puede dar lugar a que distintos planos cuantílicos se crucen. Para evitar esto, la regresión cuantílica conjunta modela todos los cuantiles simultáneamente. Trabajando con datos de series temporales, usamos la propia respuesta en el instante anterior como variable explicativa, dando lugar a la modelización de autorregresión cuantílica (QAR, por sus siglas en inglés). Proponemos una caracterización del modelo QAR(1) conjunto mediante su descomposición en curvas monótonas. Extendemos a QAR(p), QAR(1) multivariante, y QAR(1) espacial, con coeficientes espacialmente variables y dependencia espacial capturada mediante cópulas. Ilustramos con un estudio de persistencia en temperaturas máximas diarias del noreste de España.

Palabras clave: cópula gaussiana, distribución de Kumaraswamy, métodos bayesianos, regresión cuantílica conjunta espacio-temporal, temperatura máxima diaria

Optimización Entera y Combinatoria

Moderador: Martos-Barrachina, Francisco

A multiobjective SHARP holistic model

F. Martos-Barrachina, L. Delgado-Antequera, M. Hernández, R. Caballero

HC1

7 de noviembre de 2023 15:30

The current western diet is filled with an excessive amount of processed foods from the industrial age. In this work, we address the Menu Planning Problem for an individual or a group, finding efficient solutions that are healthy and reliable while handling different objectives: minimizing cost and environmental impact and maximizing palatability. In order to obtain efficient solutions, we use different heuristic strategies to optimize the Wierzbicky achievement function of a model with nutritional, cultural, and economic constraints. There is an inherent trade-off between cost and environmental impact, highlighting the importance of considering multiple criteria when making menu planning decisions. Our method provides a valuable tool for menu planners, enabling them to explore the feasible region and find Pareto-efficient solutions that satisfy individual preferences and system constraints.

Palabras clave: Combinatorial Optimization, Menu Planning Problem, Sustainability

Solving the container premarshalling problem considering crane availability constraints

C. Jiménez Piqueras, D. Pacino, C. Parreño Torres, R. Álvarez Valdés

HC1

7 de noviembre de 2023 15:30

Solving the container premarshalling problem helps to speed up the loading and unloading of vessels, increasing the efficiency of port terminals. It has been widely studied in the literature, but considering several assumptions that limit its implementation in practice. The classical version neglects crane availability constraints which terminal operators cannot avoid. We study a novel premarshalling variant dealing with these crane limitations. The original problem looks for the minimum number of crane movements to rearrange a set of container stacks so that afterwards the crane can retrieve the containers in the required order without additional relocations. The version we propose measures the crane time, providing a partial premarshalling solution when the period the crane is available is not enough for completing a total rearrangement of the bay. Assessing the quality of partial solutions is a challenging task. We tackle this question and explore several exact solution methods.

Palabras clave: Logistics; premarshalling problem; container terminal optimization; combinatorial optimization

Optimal Area Polygonization Problems

H. Hernández Pérez, J. Riera Ledesma, I. Rodríguez Martín, J.J. Salazar Gonzalez

HC1

7 de noviembre de 2023 15:30

"Optimal area polygonization problems consist of finding the polygon with the optimal area (maximum or minimum) generated from a set of points that correspond to the vertices of that polygon. This paper focuses with simple (without holes) polygons in the plane. We present three models based in triangulations of the polygon (or the triangulations the convex hull of set of points minus the polygon). We design branch-and-cut algorithms based in these mathematical models. Extensive computational results on benchmark instances shown that second and third model have better computational results than the previous models from the literature. However, while the third model is better for the problem of maximizing area, the second model is better for the problem of minimizing area."

Palabras clave: Polygonization, Computational Geometry, Integer Programming, Branch-and-cut, Traveling Salesman Problem.

GT13.OPTCONT3 Sesión Invitada

Moderador: Parra López, Juan

Feasibility problems via paramonotone operators in a convex setting

J. Parra López, J. Camacho Moro, M.J. Cánovas Cánovas, J.E. Martínez Legaz

HC2

7 de noviembre de 2023 15:30

This talk is focused on some properties of paramonotone operators and their application to certain feasibility problems for convex sets and systems in the Euclidean space. In particular, we show that operators that are simultaneously paramonotone and bimonotone are constant on their domains, and this fact is applied to tackle two particular situations. The first one, closely related to simultaneous projections, deals with a finite amount of convex sets with an empty intersection and tackles the problem of finding the smallest perturbations (in the sense of translations) of these sets to reach a nonempty intersection. The second is focused on the distance to feasibility; specifically, given an inconsistent convex inequality system, our goal is to compute/estimate the smallest right-hand side perturbations that reach feasibility. We advance that this work derives lower and upper estimates of such a distance, which become the exact value when confined to linear systems. Palabras clave: Distance function, convex inequalities, distance to feasibility, paramonotone operators, displacement mapping

On the SCD semismooth* Newton method for solving generalized equations

H. Gfrerer, J. Outrata

HC2

7 de noviembre de 2023 15:30

In this talk we present a novel Newton-type method for solving inclusions, e.g., the first-order optimality condition in nonsmooth programming, that zero belongs to the subdifferential of the objective. The proposed method relies on a new concept of generalized differentiation for set-valued mappings, the so-called Subspace Containing Derivatives (SCD), which is rather simple to compute. Together with the semismooth* property we can derive a superlinearly convergent algorithm. Numerical experiments are also presented. Palabras clave: Newton-type methods, generalized differentiation, variational analysis

Strongly Stable C-stationary Points for Mathematical Programs with Complementarity Constraints

J. Rückmann, D. Hernández Escobar

HC2

7 de noviembre de 2023 15:30

In this talk we consider the class of mathematical programs with complementarity constraints (MPCC). Under an appropriate constraint qualification of Mangasarian-Fromovitz type we present a topological and an equivalent algebraic characterization of a strongly stable C-stationary point of MPCC. Strong stability refers to the local uniqueness, existence and continuous dependence of a solution for each sufficiently small perturbed problem where perturbations up to second order are allowed. This concept of strong stability was originally introduced by Kojima for standard nonlinear optimization problems; here, its generalization to MPCC demands a sophisticated technique which takes the combinatorial properties of the solution set of MPCC into account.

Palabras clave: Mathematical programs with complementarity constraints, strongly stable C-stationary points, local uniqueness of solutions

Hoffman modulus of the argmin mapping in linear optimization

M.J. Cánovas Cánovas, M.J. Cánovas Cánovas, H. Gfrerer, J. Parra López

HC2

7 de noviembre de 2023 15:30

In this talk we compute the global Hoffman constant of the optimal set (argmin) mapping for linear optimization problems under right-hand side (RHS) perturbations. Roughly speaking, we measure how the optimal set varies with respect to (nonnecessarily small) RHS perturbations. The global Hoffman constant turns out to be the maximum of calmness moduli at some outstanding points. When perturbations are taken with respect to a given parameter (RHS), we are dealing with the so-called Hoffman modulus at this parameter. We show that this quantity may be strictly less than the global Hoffman constant.

Palabras clave: Global Hoffman constant, Hoffman modulus, calmness modulus, argmin mapping, linear programming

GT11.BAYES1 Selección de Variables

Moderador: Castellanos Nueda, María Eugenia

Gibbs sampling for variable selection in ultrahigh dimensions: new algorithms and performance tests

G. Garcia-Donato, M.E. Castellanos Nueda

CC1

7 de noviembre de 2023 16:50

In this talk we introduce an exact algorithm that allows the exact implementation of the Gibbs algorithm for variable selection when the number of covariates is large or very large. We illustrate its performance in real datasets. We also introduce a new artificial experiment based on real data and sensible arguments. It has also the property that inclusion probabilities can be exactly calculated making it possible to evaluate the performance of numerical algorithms.

Palabras clave: Bayes factors, Large p , Multiplicity, Parallel computing

Statistical inference with external information: high-dimensional data integration

D. Rossell, P. Rognon, P. Zwiernick

CC1

7 de noviembre de 2023 16:50

Statistical inference when there are many parameters has fundamental limits in what types of signals one may learn from data, e.g. minimal sample sizes, signal strength or sparsity conditions. There are many applied problems however where, besides the data directly being analyzed, one has access to external data that may help improve inference. Examples include data integration and high-dimensional causal inference, where formally incorporating external information has shown significant practical benefits. We discuss some of these situations, use graphical models for COVID19 evolution and causal inference for gender salary gaps, and provide a theoretical analysis in a simplified Gaussian sequence model. The latter shows that, by integrating external information, one may push the theoretical limits of what's possible to learn from data, providing a theoretical justification for this popular applied practice.

Palabras clave: Bayesian inference, data integration, asymptotics, graphical models, regression

Bayesian model uncertainty and selection under differential privacy

V. Peña

CC1

7 de noviembre de 2023 16:50

In this talk, we present differentially private methods for model averaging and selection for normal linear models. The methods are based on mixtures of g-priors. The procedures are asymptotically consistent and straightforward to implement with existing software.

Palabras clave: Variable selection, Differential Privacy, Bayesian Methods

Model uncertainty quantification in the presence of missing data

S. Cabras, M.E. Castellanos Nueda, A. Forte Deltell, G. Garcia-Donato, A. Quirós Carretero

CC1

7 de noviembre de 2023 16:50

Statistical procedures for dealing with model selection problems are always challenging but they can even be invalidated when the data are affected by missingness. Missing data is a pervasive problem in statistical analysis. Current methodologies such as list-wise deletion or single imputation can distort statistical inference and predictive accuracy. We present a comprehensive Bayesian approach for evaluating model uncertainty when dealing with missing data in general linear models. In particular, this approach includes the computation of marginal distributions that accommodate missing data, in order to obtain Bayes Factors and subsequent posterior probabilities for models. Our work delves into the issue of variable selection in linear models, with the innovation of g-priors extensions. Through theoretical arguments and simulation studies, we demonstrate that our proposal outperforms prevalent techniques like the list-wise deletion method, effectively handling missing data.

Palabras clave: Bayes Factors, Bayesian Statistics, g-priors, General Linear Models, Missing data, Model Uncertainty, Variable Selection

Procesos Estocásticos

Moderador: Zapata García, José Miguel

Cadenas de Markov finitas y polinomios ortogonales

J. Díaz, A. Branquinho, A. Foulquié Moreno, M. Mañas

CC2

7 de noviembre de 2023 16:50

"El estudio de las cadenas de Markov está ligado a la teoría de polinomios ortogonales desde los trabajos de Karlin y McGregor. Esta relación deriva de la cercana conexión entre las matrices estocásticas que describen dichas cadenas y las matrices que describen las relaciones de recurrencia de los polinomios.

En este trabajo se busca obtener matrices estocásticas describiendo cadenas de Markov finitas a partir de varias familias de polinomios ortogonales con coeficientes de recurrencia positivos, utilizando para ello los ceros de dichos polinomios. Este se puede hacer para polinomios ortogonales usuales, lo que lleva a cadenas de Markov de nacimiento y muerte, o para polinomios ortogonales múltiples, lo que lleva a cadenas con probabilidad de transición más allá de primeros vecinos."

Palabras clave: Cadenas de Markov, polinomios ortogonales múltiples, matrices estocásticas, matrices de recurrencia, Hahn, Jacobi, Meixner, Laguerre, sistemas AT

δ -records in dependent sequences of random variables

M. Alcalde Navarro, G. Sanz Sáiz, M. Lafuente Blasco

CC2

7 de noviembre de 2023 16:50

"Let δ be a real number and $\{X_j\}_{j \geq 1}$ be a sequence of random variables. An observation X_n is said to be a δ -record if

$$X_n > \max\{X_1, \dots, X_{n-1}\} + \delta.$$

This generalization of the concept of record observation is especially interesting when $\delta < 0$ as δ -records show up more frequently. We analyze the well-known Linear Drift Model (LDM) $Y_n = X_n + cn, n \geq 1$, assuming that the residuals $\{X_n\}_{n \geq 1}$ are strongly stationary and strong mixing. Our purpose is to study the asymptotic behaviour of the sample δ -record rate $N_{n,\delta}/n$. A Central Limit Theorem and a Law of Iterated Logarithm are proven. Finally, all these results are applied on a LDM with AR(1) residuals."

Palabras clave: Records, δ -Records, Asymptotics, Central Limit Theorem, Law of Iterated Logarithm

A large deviations theory for maxitive set functions

J.M. Zapata García

CC2

7 de noviembre de 2023 16:50

"The theory of large deviations studies the asymptotic tail behaviour of stochastic processes. This theory arose in the context of ruin theory, while Varadhan and Donsker developed the modern framework of this field. We present a novel approach to large deviations based on maxitive set functions. We introduce a general principle of large deviations for this type of set functions, and systematically generalized and extend the basic results on large deviations to this framework. The theory is illustrated by a series of non-standard large deviation estimators. The talk is based on joint work with Michael Kupper.

"

Palabras clave: large deviations theory, large deviation principle, maxitive estimators

Estadística Espacial y Espacio Temporal

Moderador: Comas, Carles

Mark Summary Characteristics for Complex Spatial Point Processes with Multiple Function-Valued Information

C. Comas, M. Eckardt, J. Mateu

CC3

7 de noviembre de 2023 16:50

"The recent progress in data collection tools and availability of massive storage capacities yielded modern spatial point process data where points are augmented by some non-scalar quantities. Examples of such structures include forest patterns where trees have a growth function, and population features related to town locations. However, the methodological toolbox remains mostly restricted to the analysis of scalar-valued point attributes. In particular, the analysis of point patterns with multiple distinct function-valued marks has not been covered and remains an open field of research. We address this limitation of the present methodological toolbox and introduce apart of the classical cross-function extensions of variation and correlation related mark summary attributes, nearest-neighbour indices and mark weighted second-order summary features. A case study involving the locations of 799 pines with some functional-valued tree features are used to illustrate our new approaches."

Palabras clave: Function-valued marks, Point process, Point patterns, Second-order summary characteristics

Wavelet-based multiscale analysis of the effect of deformation on intermittency

A.E. Madrid García, J.M. Angulo Ibáñez

CC3

7 de noviembre de 2023 16:50

Intermittency can be understood as the occurrence of higher level or variation episodes within a certain regular behavior in the evolution of a random process. This has interest in diverse fields of application, particularly in relation to control and risk assessment. In this work, we study the effect of time deformation on the structure of intermittency in a given signal, depending on whether the latter corresponds to a 'level'- or a 'flow'-type magnitude. Specifically, we use different wavelet-based intermittency indicators to evaluate the inter- and intra- scale transfer of energy derived from local contraction or dilation properties of deformation, as well as generalized entropy measures to assess variations in the interscale distribution of energy. For illustration, we consider several scenarios, based on simulated and real signals. Finally, we refer to some related research directions.

Palabras clave: deformation, energy transfer, entropy, intermittency, wavelets

Spatial Risk Assessment at Different Resolution Scales: an Asymptotic Analysis

J.L. Romero, J.M. Angulo

CC3

7 de noviembre de 2023 16:50

The compound distribution function of a random field plays a key role in spatial risk assessment. It is directly involved in the specification of the threshold corresponding to an expected relative exceedance area, and conversely. From a methodological point of view, the empirical derivation of this function allows the evaluation of risk measures for diverse exceedance random indicators. In practice, it is often interesting to formulate smooth representations for a given real phenomenon, suitable for analysis at different scales of resolution. This may be motivated by specific objectives of the study, or related to the complexity inherent to a possibly locally non-regular nature of the underlying random field. In this sense, the use of regularising sequences constitutes a useful approach under adequate convergence properties. This work is focussed on the asymptotic behaviour of these transformations in reference to the different elements involved in spatial risk assessment. Palabras clave: extremal behaviour, measures of risk, regularizing sequences, spatial and spatiotemporal random fields, threshold exceedances.

7 de noviembre de 2023 16:50

Water monitoring plays a central role in achieving the Sustainable Development Goals. The motivation for real-time monitoring has led to the widespread adoption of in-situ sensors, which have proven invaluable in generating critical public information. However, the data collected from these sensors often contain spatial gaps and is susceptible to anomalies. In this presentation, we discuss recent advances in statistical modeling for high-frequency river data. Our focus will be on Bayesian spatio-temporal models that effectively capture spatial and temporal correlation in water quality parameters, enabling catchment-wide probabilistic predictions. Additionally, we will address the issue of anomalies that may arise from faulty sensors and introduce an efficient framework for automatic detection and identification of water events. The effectiveness of this framework will be demonstrated through a practical case study conducted in Australia.

Palabras clave: spatio-temporal models, anomaly detection, Bayesian statistics, water quality

Premio Ramiro Melendreras III

Moderador: Amo Salas, Mariano

Modal regression estimation for circular variables

M. Alonso Pena, R.M. Crujeiras

CC4

7 de noviembre de 2023 16:50

We consider a regression problem where the response variable has a circular nature, such as angles, directions or other types of periodic observations. When considering the classical regression function, defined as the conditional expectation of the response given the value of the covariate, one finds that it is not always defined in the context of circular responses. In addition, the estimation of other conditional characteristics can lead to a better understanding of the relationship between the variables. In this work we consider the estimation of the conditional modes, instead of the conditional mean. The estimator, fully nonparametric, is based on kernel functions. The consistency of the estimator is formally proven and its properties are also investigated through a simulation study. Finally, an application to animal escapology is given, providing interesting results on the escape behavior of zebrafish when chased by a predator.

Palabras clave: circular data, modal regression, nonparametric methods

Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales (PLS) para datos binarios y su representación biplot asociada

L. Vicente González, J.L. Vicente Villardón

CC4

7 de noviembre de 2023 16:50

"Proponemos una generalización de la Regresión de Mínimos Cuadrados Parciales donde todas las variables, tanto respuestas como predictores, sean binarias. Hemos denominado esta técnica Mínimos Cuadrados Parciales Binarios (BPLS). También incluiremos una representación de la Regresión BPLS, que combina dos biplots logísticos, para respuestas y para predictores. El algoritmo final se basa en la generalización de NIPALS para que sea utilizado con datos binarios, extendiendo también un procedimiento que fue propuesto recientemente por los autores. Esta técnica será ilustrada utilizando un conjunto de datos reales para mostrar su utilidad real. Para realizar los cálculos utilizaremos un software R. Se han desarrollado nuevas funciones, incluidas en el paquete MultBiplotR, que permiten realizar esta técnica."

Palabras clave: PLS, binary data, NIPALS, Biplot

Semi-parametric model for left-censored and zero-inflated data

M. Pereda Vivo, C. Paroissin

CC4

7 de noviembre de 2023 16:50

In many areas (like toxicology, chemistry, and more generally in environmental science), when dealing with concentration measurements with an analytical method, one will observe an exact measurement only if it is larger than a certain threshold, called limit of detection; otherwise, one has only the information that the concentration lies between zero and this limit. Such a situation is called left-censoring. In addition, in some situations there could be the absence of the substance under consideration, we talk about data with zero excess. In this work, we develop a semi-parametric mixture model to analyse data subject to left censoring with inflation of zeros. For the continuous positive part, we consider a semi-parametric proportional reversed hazard rate model. For the zero-outcome value, we consider a parametric regression model. We estimate the parameters in the mixture model using the Expectation-Maximization algorithm. Finally, we have performed a simulation study.

Palabras clave: Limit of Detection, Left-censoring, Zero-inflated data

GT18.SOFTW1 Sesión Invitada

Moderador: Muñoz Márquez, Manuel

SurvLIMEpy: A Python package implementing SurvLIME

C. Pachón García, C. Hernández-Pérez, P. Delicado, V. Vilaplana

HC1

7 de noviembre de 2023 16:50

We present SurvLIMEpy, an open-source Python package that implements the SurvLIME algorithm. This method allows to compute local feature importance for machine learning algorithms designed for modelling Survival Analysis data. Our implementation takes advantage of the parallelisation paradigm as all computations are performed in a matrix-wise fashion which speeds up execution time. Additionally, SurvLIMEpy assists the user with visualization tools to better understand the result of the algorithm. The package supports a wide variety of survival models, from the Cox Proportional Hazards Model to deep learning models such as DeepHit or DeepSurv.

Palabras clave: Interpretable Machine Learning, eXplainable Artificial Intelligence, Survival Analysis, Machine Learning

Hostility measure: a multi-perspective of data complexity

C. Lancho Martín

HC1

7 de noviembre de 2023 16:50

"Complexity measures are aimed at characterizing the underlying complexity of supervised data. These measures provide insights into the factors that can hinder the performance of classifiers, such as overlap, linearity or density.

Traditionally, complexity measures have been designed to estimate the complexity of the entire dataset. However, recent research has shifted towards developing or adapting measures that offer a more granular perspective of data complexity adding the instance or the class level. Following this path, the authors have proposed the hostility measure: a multi-level complexity measure that provides insights into the complexity of data at the instance, class, and dataset levels. Its Python implementation can be found at https://github.com/URJCDSLab/Hostility_measure.

Some R and Python packages implementing complexity measures at different levels are: the 'EcoL' and 'ImbCoL' R packages, the 'proplexity' and the 'PyHard' Python packages." Palabras clave: complexity measures, supervised classification problems, software implementation

Multidimensional scaling for big data

P. Delicado, C. Pachón García

HC1

7 de noviembre de 2023 16:50

We present a set of algorithms implementing multidimensional scaling (MDS) for large data sets with n individuals. When n is large, MDS is unaffordable with classical MDS algorithms because their extremely large memory and time requirements. We overcome these difficulties by means of three non-standard algorithms based on the central idea of partitioning the data set into small pieces, where classical MDS methods can work. In order to check the performance of the algorithms as well as to compare them, we have done a simulation study. Additionally, we have used the algorithms to obtain an MDS configuration for a EMNSIT: a real large data set with more than 800000 points. We conclude that the three algorithms are appropriate to use for obtaining an MDS configuration, but we recommend to use any of the two new proposals since they are fast algorithms with satisfactory statistical properties when working with big data. An R package implementing the algorithms has been created.

Palabras clave: Computational efficiency, Divide and conquer, Gower's interpolation formula, Landmark MDS, Procrustes transformation

Selección de variables en Análisis Envolvente de Datos: el paquete adea

F. Fernández Palacín, M. Muñoz Márquez

HC1

7 de noviembre de 2023 16:50

"El análisis envolvente de datos, DEA, evalúa unidades de decisión, o DMUs, que obtienen outputs a partir de inputs. La evaluación se hace puntuando a cada unidad entre 0 y 1, donde 1 significa que la unidad es eficiente.

Los procedimientos de selección de variables existentes para el DEA se basan en la comparación de las eficiencias obtenidas en el modelo inicial con las obtenidas en los modelos candidatos. Estas metodologías conllevan que los sesgos existentes en el modelo inicial se repliquen en los modelos seleccionados, haciendo depender el resultado final de una adecuada elección del inicial.

En este trabajo se comparan dos métodos de selección de variables mediante simulación. El primero de ellos basado en cargas, una medida global de la contribución de cada variable a las eficiencias. El segundo de ellos, basado en un problema de optimización de alguna medida de desempeño.

Estos métodos se implementan en el paquete libre adea para R."

Palabras clave: DEA, Análisis Envolvente de Datos, Paquete R

Transporte

Moderador: Perea Rojas-Marcos, Federico

The One-commodity Pickup and Delivery Location Routing Problem

B. Domínguez Martín, H. Hernández Pérez, J. Riera Ledesma, I. Rodríguez Martín

HC2

7 de noviembre de 2023 16:50

The One-commodity Pickup and Delivery Location Routing Problem (1-PDLRP) is a new problem that combines characteristics of the Location and Routing Problem and the One-commodity Pickup and Delivery Traveling Salesman Problem. We are given a set of customers that provide or demand given amounts of a product, and a set of potential facility locations that can be opened or not in order to give service to the customers. Each facility has an opening cost and is the depot of a vehicle. The problem consists in deciding which facilities to open, assigning customers to open facilities, and designing the routes that connect each facility with its customers. The objective is to minimize the sum of the cost of the routes and the facilities. This NP-hard problem has not been previously studied. We propose for it two mathematical formulations, compare them, and present a branch-and-cut algorithm able to solve instances with up to 100 nodes.

Palabras clave: Routing, location, pickup and delivery, branch-and-cut.

Una nueva formulación para el Problema del Cartero Rural y el Problema General de Rutas

I. Plana Andani, Á. Corberán Salvador, J.M. Sanchis Llopis, P. Segura Martínez

HC2

7 de noviembre de 2023 16:50

El Problema del Cartero Rural (Rural Postman Problem, RPP) es uno de los problemas más conocidos en el área de problemas de rutas por arcos. Dado un grafo no dirigido con un coste asociado al recorrido de cada arista, y un subconjunto de aristas requeridas, el objetivo del RPP es encontrar un recorrido cerrado con coste total mínimo que pase por todas las aristas requeridas al menos una vez. El Problema General de Rutas (General Routing Problem, GRP) es una generalización del RPP en la cual tenemos, además, un subconjunto de vértices requeridos que deben ser visitados por la solución. En este trabajo proponemos una nueva formulación para el GRP y el RPP y presentamos varias familias de desigualdades que inducen facetas del poliedro de soluciones, las cuales empleamos para diseñar un algoritmo de ramificación y corte (branch and cut). Finalmente, realizamos extensas pruebas computacionales y comparamos los resultados con otros métodos exactos previamente publicados.

Palabras clave: Rural Postman Problem, General Routing Problem, poliedro, branch and cut

Problemas de camino más corto con concurrencia para vehículos autónomos

F. Perea Rojas-Marcos, D. Russo, C. Cerrone

HC2

7 de noviembre de 2023 16:50

En este trabajo se presenta un problema en el que hay que determinar caminos más cortos entre un número de pares origen-destino, teniendo en cuenta que tales caminos son recorridos por vehículos que no pueden adelantarse en el mismo arco ni estar demasiado cerca en ningún momento. Se presentan dos modelos matemáticos para este problema: uno basado en problemas de flujo y otro basado en problemas de empaquetamiento. Dada la complejidad del problema a tratar se diseñan algoritmos metaheurísticos para su resolución.

Palabras clave: Rutas, Camino más corto, Vehículos autónomos

Heurísticas para el problema de secuenciación de movimientos de la grúa de patio en una terminal portuaria

E. Vallada, H. Wang, F. Villa, R. Ruiz

HC2

7 de noviembre de 2023 16:50

En este trabajo se estudia el problema de secuenciar los movimientos de la grúa de un patio de contenedores de una terminal portuaria con el objetivo de minimizar el retraso total. La configuración de patio considerada es la europea, es decir, se dispone de puntos de input/output donde se depositan los contenedores para ser almacenados desde mar/tierra o extraídos del patio para ser transportados por mar/tierra. La necesidad de asignar un punto de input/output para cada contenedor conlleva la posibilidad de la existencia de congestión, es decir, la no disponibilidad temporal de un input/output para algún contenedor, lo que afecta al valor de la función objetivo. Se propone una heurística constructiva, una búsqueda local y un algoritmo GRASP para solucionar el problema. Los resultados se comparan con otros métodos propuestos recientemente en la literatura para este problema, incluido un modelo matemático para los tamaños de problema más pequeño.

Palabras clave: Grúa de patio, terminal portuaria, heurísticas

GT10.HEUR1 Sesión Invitada

Moderador: Simon de Blas, Clara

Redesigning a multi-objective metaheuristic for the Support Vector Machine with feature selection

J. Alcaraz Soria

HC3

7 de noviembre de 2023 16:50

"The Support Vector Machine is a well-known technique used in supervised classification. To introduce the selection of features has several benefits but adds complexity and makes the problem harder. Given that the SVM problem is a multiobjective problem, obtaining the Pareto front gives the decision maker a wide variety of solutions where to choose. The only metaheuristic that has been developed to solve the problem and give an approximation of such a front is a NSGA-II based technique. However, the design of such technique presents some limitations that are analyzed in this paper. We present a new metaheuristic that has been completely redesigned in order to overcome those drawbacks. We compare both techniques through an extensive computational experiment that demonstrates the superior efficiency of the new technique."

Palabras clave: Metaheuristics, Support Vector Machine, Feature Selection

Problemas de rutas bicriterio para la circulación segura en vehículos no motorizados en Madrid

C. Simon de Blas, D. Gomez Gonzalez, T. Klinge, J. Cano Cancela

HC3

7 de noviembre de 2023 16:50

"El aumento del tráfico motorizado en las grandes ciudades y sus alrededores provoca numerosos problemas sociales, ambientales y económicos, principalmente debido al uso masivo del automóvil como principal medio de transporte. Sin embargo, las congestiones vehiculares derivan en vías inseguras incapaces de promover el cambio de transporte modal hacia el transporte público y modos no motorizados o intermodal; comportamientos que apuntan a una reducción de la congestión y de los niveles de contaminación del área urbana. Nuestro análisis se ha agrupado en tres áreas diferenciadas: dentro de la M-30, fuera de la M-30 y, de forma agregada, dentro/fuera de la M-30 para valorar la propuesta de rutas alternativas más seguras para los modos de transporte no motorizados. Se propone un modelo de optimización bicriterio heurístico que contemplen tanto la distancia como la seguridad de la ruta, para ofrecer alternativas de rutas no motorizadas evitando al máximo factores de peligrosidad."

Palabras clave: Transporte urbano, análisis de redes, modelos bicriterio

Avances en la mejora de procesos en un problema del sector de laminados de acero

Ó. Soto-Sánchez, M. Sierra-Paradinas, M. Gallego, F.J. Martín Campo, F. Gortázar, A. Alonso-Ayuso

HC3

7 de noviembre de 2023 16:50

Uno de los procesos esenciales en el sector de laminados de acero es el corte de material. Entre ellos está el proceso de corte longitudinal en el cuál bobinas de acero de ancho y diámetro variable se cortan a lo largo dando lugar a bobinas más estrechas (flejes), según demanda. Esta demanda viene dada en peso de producto y puede servirse en varios flejes, no necesariamente iguales. Para cumplir los requisitos de peso máximo de los flejes, pueden realizarse cortes transversales. Se presentarán los avances obtenidos en la mejora de estos procesos de corte en un caso real de una empresa del sector de laminados de acero. Mostrando una comparativa entre los resultados obtenidos por la resolución heurística y la operativa actual de la empresa.

Palabras clave: cutting stock problem, heuristics

Biased GRASP con VNS para resolver Weighted Total Domination Problem

A. Casado Ceballos, J. Sánchez-Oro Calvo, A. Martínez Gavara

HC3

7 de noviembre de 2023 16:50

El problema de la dominación total con pesos (Weighted Total Domination Problem, WTDP) pertenece a la familia de los problemas de dominación sobre grafos. Dado un grafo ponderado, el WTDP consiste en seleccionar un conjunto dominante D de forma que la suma de los pesos de nodos y aristas pertenecientes al subgrafo inducido por D más el peso mínimo que conecta cada nodo no perteneciente a D con un nodo en D sea mínima. Un conjunto totalmente dominante D es un subconjunto de nodos del grafo de forma que cada nodo del grafo sea adyacentes a, al menos, un nodo en D . En este trabajo se propone un algoritmo basado en Variable Neighborhood Search (VNS) para resolver el WTDP, estudiando las ventajas y desventajas de proponer además un enfoque multiarranque, partiendo siempre de una solución inicial generada con Biased Greedy Randomized Adaptive Search Procedure. Los experimentos analizan el rendimiento de la propuesta, comparándola además con el mejor algoritmo de la literatura.

Palabras clave: Weighted Total Domination Problem, dominación en grafos, metaheurísticas

GT11.BAYES2 Sesión Invitada

Moderador: Ramirez Cobo, Pepa

Marginally calibrated response distributions for end-to-end learning in autonomous driving

N. Klein, C. Hoffmann

CC1

7 de noviembre de 2023 18:40

"End-to-end learners for autonomous driving are deep neural networks that predict the instantaneous steering angle directly from images of the street ahead. These learners must provide reliable uncertainty estimates for their predictions in order to meet safety requirements and to initiate a switch to manual control in areas of high uncertainty. However, end-to-end learners typically only deliver point predictions, since distributional predictions are associated with large increases in training time or additional computational resources during prediction. To address this shortcoming, we investigate efficient and scalable approximate inference for deep distributional regression. It produces densities for the steering angle that are marginally calibrated. To ensure the scalability to large n regimes, we develop efficient estimation based on variational inference. We demonstrate the accuracy and speed on two end-to-end learners trained for highway driving. "

Palabras clave: Calibration, deep neural network, implicit copula, neural linear models, probabilistic forecasting, uncertainty quantification, variational inference

Feedback protocols and a Shiny App for species distribution modelling

M. Figueira Pereira, D. Conesa, A. López-Quílez

CC1

7 de noviembre de 2023 18:40

"In ecology, Species Distribution Models (SDMs) are a statistical tool that has seen a substantial expansion in its implementation over the last decades. Along with their widespread use, the complexity of the data analysed and the structures of the models used have increased. Therefore, in this work we present an application to simplify the use of the SPDE-FEM (Stochastic Partial Differential Equations and Finite Element Methods) methodology integrated in INLA (Integrated Nested Laplace Approximation) for geostatistical and preferential models.

The application also allows to set the prior distributions of parameters and hyperparameters. As a result, feedback protocols between models can be implemented. Overall, the application provides a simple interface for the implementation of structures widely used in the field of statistical ecology, so it can be a useful tool for research support. "

Palabras clave: Shiny App, INLA, Geostatistics, Preferential models, Feedback protocols.

Bayesian approaches for fairness in regression models

R. Jiménez Llamas, E. Carrizosa Priego, P. Ramirez Cobo

CC1

7 de noviembre de 2023 18:40

Fairness in machine learning (ML) is a recent and prominent research area with the aim of correcting discriminatory solutions in prediction algorithms caused by biases in the training dataset. In this work we present a novel method for fairness in logistic regression based on variational inference and the Mean Field approximation. Specifically, we consider a penalization term, proportional to the unfairness degree of the solution, that is chosen in a way that allows for a simple modification of the well-known CAVI iterative method. As a result, the computational cost of the algorithm does not increase significantly for high dimensions. Additionally, the method provides a clear tradeoff between the accuracy of the prediction model and the fairness degree of the solution, a fact that facilitates decision-making. The novel method shall be illustrated using both simulated and real datasets.

Palabras clave: Empirical Bayes, Fairness, Machine Learning, Variational Inference, Logistic Regression.

Aprendizaje Automático

Moderador: Guerrero, Vanesa

Machine-Learning-aided Optimal Transmission Switching

S. Pineda, J.M. Morales, A. Jiménez Cordero

CC2

7 de noviembre de 2023 18:40

The design of new strategies that exploit methods from Machine Learning to facilitate the resolution of challenging mathematical optimization problems has recently become an avenue of promising research. In this paper, we propose a novel learning approach to assist in the solution of a well-known optimization problem in power systems: The Direct Current Optimal Transmission Switching (DC-OTS). The DC-OTS problem takes the form of a mixed-integer program, which is NP-hard in general. Its solution has been approached by way of exact and heuristic methods. The proposed approach in this paper leverages known solutions to past instances of the DC-OTS problem to speed up the mixed-integer optimization of a new unseen model. Although it does not offer optimality guarantees, the numerical experience shows that it features a very high success rate in identifying the optimal grid topology (especially when compared to alternative competing strategies), while rendering remarkable speed-up factors.

Palabras clave: Machine Learning, Mathematical Optimization, Mixed-Integer Programming, Optimal Transmission Switching, Optimal Power Flow

Surrogate mixed integer nonlinear models by means of regression splines

C. Ambrosio, V. Guerrero, R. Spencer Trindade

CC2

7 de noviembre de 2023 18:40

Complex phenomena can be accurately described by means of data-driven mathematical models. However, being able to integrate these models within a mathematical optimization framework can be, in general, very challenging. In fact, many of these data-driven models are ‘black-box’, in the sense that they do not have an explicit mathematical formula which describes them. In other cases, even if an explicit expression exists, including it into a mathematical optimization model may make solving the problem computationally intractable. We propose to use a special kind of surrogate models, regression splines, to deal with functions of this kind which appear in Mixed Integer Nonlinear Programming (MINLP) problems. The choice of spline functions is not arbitrary. On one hand, they offer a good compromise between accuracy and complexity. On the other hand, their functional form allows us to exploit separability and approximate general non-convex MINLPs by a more tractable subclass of problems.

Palabras clave: MINLP, Regression splines

Integrated Machine Learning and Optimization for Data-Driven Decision-Making

R. Blanquero, E. Carrizosa, N. Gómez Vargas

CC2

7 de noviembre de 2023 18:40

In real-world decision problems, the presence of uncertainty in the multiple parameters that model either the objective function to be optimized (e.g., minimizing travel times) or some of the constraints that must be satisfied (e.g., demands) is the usual scenario. In Robust Optimization, we deal with a collection of problems of a common structure but with the parameters of the model varying in some uncertainty set. We study an approach to build these uncertainty sets by leveraging the contextual information provided by a set of covariates (e.g., weather). Specifically, we design ellipsoidal uncertainty sets that are defined by the maximum likelihood estimated parameters of the assumed Gaussian distribution resulting from conditioning the uncertain parameters to the given values of the covariates, and provide both theoretical and empirical guarantees for the coverage provided. Finally, we implement our approach to demonstrate the value of exploiting contextual information.

Palabras clave: Robust optimization, Data Decision Driving, Neural Networks

A matheuristic algorithm for feature selection on high dimensional additive models

M. Navarro García, V. Guerrero, M. Durbán, A. del Cerro

CC2

7 de noviembre de 2023 18:40

Sparse feature selection is an active research topic in supervised learning frameworks, which strives to build interpretable models without sacrificing accuracy. Especially in the high-dimensional regime, it is desirable to assume that the true active set is sparse. In this work, we address the best subset selection problem in a general setting where the variables may enter the model as linear and/or non-linear. The regression model is stated as a mixed integer quadratic optimization (MIQP) problem, and we propose a matheuristic approach based on the Akaike Information Criterion of the smooth components. In addition, we introduced a general framework based on the group lasso algorithm that provides solutions which significantly improve the performance of the MIQP model in terms of the sizes of the problems to be handled. Our approach is compared with other state-of-the-art methodologies, proving to be competitive in terms of predictive power both in synthetic and real-world data sets.

Palabras clave: Feature selection, Additive models, Mixed-integer programming

Using interpretability methods to determine when a neural network learns variable interactions

P. Morala Miguélez, J.A. Cifuentes Quintero, R.E. Lillo Rodríguez, I. Úcar Marqués

CC2

7 de noviembre de 2023 18:40

En este trabajo presentamos una comparación entre métodos de interpretabilidad aplicados a redes neuronales, especialmente aplicados a la detección de interacciones de variables. Generalmente, los métodos de interpretabilidad locales SHAP (Explicaciones Aditivas de SHapley) o LRP (Propagación de Relevancia por Capas) se han desarrollado buscando la importancia de variables por separado, pero puede ser aplicadas para intentar detectar efectos de interacciones. Veremos la comparación entre este tipo de métodos y los resultados obtenidos con NN2Poly, un nuevo método de interpretabilidad global capaz de representar redes neuronales (bajo ciertas restricciones) en forma de polinomios, de manera que es capaz de detectar las interacciones entre variables de manera explícita.

Palabras clave: Interpretabilidad, Redes Neuronales, Aprendizaje Automático

GT14.ORDEN1 Sesión en honor del Prof. Miguel López Díaz

Moderador: Belzunce, Félix

Ordenación de vidas residuales para variables dependientes

F. Belzunce, C. Martínez Riquelme

CC3

7 de noviembre de 2023 18:40

En este trabajo presentamos criterios de comparación del tipo vida media residual teniendo en cuenta la dependencia de las dos variables, a diferencia del orden vida media residual usual, que solo tiene en cuenta la información dada por las marginales de las variables. Veremos tanto cuestiones teóricas como cuestiones de inferencia.

Palabras clave: vida media residual, ordenaciones conjuntas, datos de supervivencia.

Risk comparisons when TVaR curves intersect

G. Pigueiras Voces, M.Á. Sordo, A. Castaño Martínez, C. Ramos

CC3

7 de noviembre de 2023 18:40

"In Yaari's (1987) dual theory of choice under risk, risks preferences are based on a functional that depends on a subjective function called distortion. In the context of Wang's (1996) premium principle, Wang and Young (1998) considered a sequence of classes of partial orderings of risk distributions characterizing the preferences of groups of risk averse agents that base decisions on this functional. Under this approach, if a distribution is perceived as less risky than another, the mean of the former is smaller or equal to the latter's, making some risk distributions of interest noncomparable. In this paper, we study a sequence of partial orders of risk distributions based on comparisons of successive integrals of TVaR curves that characterize the preferences of groups of agents exclusively concerned with large risks higher than the expected values."

Palabras clave: risk, premium principle, stochastic order, tail-value at risk

Premium principles based on the mode of unimodal loss distributions

G. Psarrakos

CC3

7 de noviembre de 2023 18:40

A well-known theory of constructing insurance premiums is the utility theory (see [1]). Furman and Zitikis (2008) proposed an alternative method by using the mean value of a weighted random variable. According to this method, for various choices of weighting, well-known premiums such as the net premium, variance premium, Escher premium and Kamps premium are derived. However, there are some premiums, such as the premium of the exponential principle, that we cannot get with this method. In this talk, motivated by the above discussion, a family of unimodal weighted distributions is introduced. The mode of this family is used in order to obtain a premium principle.

Palabras clave: premium principles; risk; weighted distributions; insurance

Predicción de datos futuros en modelos multivariantes con razones de fallo condicionadas constantes

J. Navarro Camacho

CC3

7 de noviembre de 2023 18:40

El modelo multivariante con razones de fallo condicionadas constantes es una extensión del modelo exponencial (con falta de memoria) a vectores de datos. Bajo ese modelo, el propósito es predecir los fallos futuros conociendo los fallos anteriores. Esto se puede aplicar tanto en muestras de tiempos de vida (datos censurados) como en el análisis de los fallos de los componentes de un sistema. Para obtener estas predicciones usaremos regresión cuantílica.

Palabras clave: Razón de fallo, regresión cuantílica, estadísticos ordenados, sistemas coherentes.

GT06.DEX1 Sesión Invitada

Moderador: Rivas Lopez, María Jesús

Diseños aumentados.

C. de la Calle Arroyo, M. Amo-Salas, J. López-Fidalgo, L.J. Rodríguez-Aragón

CC4

7 de noviembre de 2023 18:40

"Los diseños experimentales óptimos suelen tener muy pocos puntos y a menudo extremos, con puntos que se encuentran en el límite del espacio de diseño. Es común que el número de puntos diferentes sea igual al número de parámetros a estimar. Esto no permite realizar pruebas adecuadas de adecuación del modelo. Debido a esto y otras razones, como restricciones, prácticas específicas del ámbito o necesidad de estimaciones robustas, los diseños óptimos se utilizan a menudo como referencia para medir la eficiencia de los diseños utilizados en la práctica. En este trabajo, como alternativa, se propone una metodología para la ampliación del diseño. Basado en el teorema de equivalencia, el procedimiento permite controlar la eficiencia al agregar puntos a un diseño dado. El experimentador puede agregar puntos controlando la eficiencia para mejorar el diseño inicial. Se presenta para D-, Ds y L-optimización. Su implementación de software está disponible en el paquete R `optedr`. "

Palabras clave: Diseño de experimentos, diseños aumentados, D-optimalidad, lack-of-fit

Diseño óptimo en ensayos de clonogenicidad.

M.J. Rivas Lopez, J.M. Rodríguez Díaz

CC4

7 de noviembre de 2023 18:40

"Los ensayos de clonogenicidad se utilizan para evaluar la capacidad de proliferación de células tumorales. En estos ensayos se utilizan cultivos celulares y se estudia modificación en la formación de colonias tras la exposición a una radiación ionizante. La radioterapia, fundamental en los tratamientos oncológicos, se basa en la alteración del crecimiento de las células orgánicas al irradiar un tejido. Así, las células pueden sufrir ciertos daños en el ADN y si no consiguen arreglarlos morirán o afectarán a su capacidad reproductiva. La supervivencia celular ante una radiación ionizante sigue un modelo exponencial con exponente lineal-cuadrático, con posibles modificaciones. Se presenta el diseño óptimo para la estimación de sus parámetros. "

Palabras clave: Diseño óptimo, Modelo lineal-cuadrático, Clonogenicidad

Diseños aumentados robustos en microbiología predictiva

A. Muñoz del Río, V. Casero-Alonso, M. Amo-Salas

CC4

7 de noviembre de 2023 18:40

La microbiología predictiva estudia, mediante modelos matemáticos, el comportamiento de microorganismos en productos de alimentación. En este trabajo se aplica la teoría del Diseño Óptimo de Experimentos al modelo de Baranyi, uno de los más utilizados en microbiología predictiva. Se proporcionan diseños D-óptimos para el modelo considerando 4 y 6 parámetros a estimar y se lleva a cabo un análisis de sensibilidad de los parámetros respecto a los valores nominales, mostrando una mayor pérdida de eficiencia respecto a dos de los parámetros. A la vista de estos resultados, se propone una metodología para aumentar el diseño D-óptimo con el fin de obtener diseños robustos frente a incertidumbre en los valores nominales de los parámetros.

Palabras clave: diseños aumentados, D-optimalidad, modelo de Baranyi, análisis de sensibilidad

J-Optimality Criterion for Subdata Selection in Linear Models

Á. Cía Mina, J. López Fidalgo

CC4

7 de noviembre de 2023 18:40

Subsampling is commonly employed to improve computation efficiency in regression models. However, existing methods primarily focus on minimizing errors in estimating parameters, whereas the main practical goal of statistical models often lies in minimizing prediction errors. This study introduces a novel approach to selecting subdata for linear models, which takes into account the distribution of covariates. Our method specifically addresses scenarios with large samples where obtaining labels for the response variable is costly. The introduction of the "J-optimality" criterion is supported by theoretical justifications and aligned with standard linear optimality criteria. We also explore sequential selection. As expected based on theory, our method demonstrates a reduction in prediction mean squared error compared to existing methods. Through simulations, we present empirical evidence of the performance and potential of our approach in enhancing prediction accuracy.

Palabras clave: Subsampling, Active Learning, Random-X Regression,

Green Algorithms by using Response surface analysis

H. Grass Boada, J. López Fidalgo, E. Benitez, C. De La Calle Arroyo

CC4

7 de noviembre de 2023 18:40

"In the past decade, there has been an increasing interest in the analysis of complex networks due to their applications in several contexts. In the context of large-scale optimization problems, a innovate class of algorithms developed, the so-called metaheuristics. One of the issues to attend in the metaheuristic algorithms is the need of setting the values of several components and parameters within them. Design of Experiments is well established theoretically and offers efficiency in terms of the amount of data that needs to be gathered, which is critical when attempting to understand immense algorithm design spaces. Therefore, with the aim to obtain the best performance of the metaheuristic algorithms, a systematic method of tuning up these parameters should be developed. In our case, to analyze the parameter tuning approach in metaheuristics, a Genetic Algorithm is used due to its wide application area, including community detection in complex networks. "

Palabras clave: Community Detection, metaheuristics, Response surface methodology

Métodos y Aplicaciones de la Investigación Operativa

Moderador: Riera-Ledesma, Jorge

From Markowitz to hierarchical risk parity: an evaluation of portfolio selection models under virtual scenarios

F. Salas Molina, D. Pla Santamaria, A. García Bernabeu, J. Reig Mullor

HC1

7 de noviembre de 2023 18:40

The mean-variance portfolio selection model by Markowitz minimizes the expected variance of returns subject to a given target of returns. To address some of the limitations of the mean-variance model, hierarchical risk parity methods have recently been proposed based on machine learning. Alternative approaches, such as the inverse variance portfolio and the equally weighted portfolio, present the advantages of simplicity. In this paper, we perform a comparative analysis of the mean-variance model, a hierarchical risk parity method, an inverse variance approach, and an equally weighted portfolio. We use Monte Carlo simulation to evaluate the performance of alternative portfolio selection models under virtual scenarios. We pay special attention to the influence of changes in the main features of the virtual scenarios by varying the correlation between the return of assets, adding random shocks, and considering different market trends.

Palabras clave: Portfolio selection, risk budgeting, clustering, performance, virtual scenarios.

Application of the North American Actuaries Climate Index to Iberian Peninsula data

N. Zhou, J.L. VILAR ZANON

HC1

7 de noviembre de 2023 18:40

The purpose of this communication is the application of the North American Actuaries Climate Index (ACI) to Iberian Peninsula data. The ACI measures climate extremes and provides in North America a useful climate change monitoring tool for insurance companies, actuaries, and public policymakers. We calculate the Iberian ACI (IACI) using data from the ERA5-Land reanalysis dataset. Unlike the Actuaries Climate Index, we calculate a high-resolution index with a horizontal resolution of $0.1^\circ \times 0.1^\circ$ per grid (about 123,5 km²). We make comparisons between the Iberian and North American cases, component by component, and also in the whole ACI index. We show how the IACI could reflect well the climate change of the Iberian Peninsula through successive years. We run also the high-resolution IACI index showing the evolution of each grid by seasons through the years. Palabras clave: Actuaries Climate Index, extreme weather risks, climate change

Optimización del uso de un espectrógrafo multiobjeto en el Gran Telescopio Canarias

J. Riera-Ledesma, J.J. Salazar Gonzalez, F. Garzón

HC1

7 de noviembre de 2023 18:40

"Presentamos un nuevo problema de optimización surgido en la gestión de un espectrógrafo multiobjeto en el Gran Telescopio Canarias. Dado que dicho instrumento es muy solicitado, la administración del telescopio establece una restricción de tiempo para cada proyecto, lo que implica la necesidad de optimizar su uso.

Describimos y resolvemos el problema inherente a esta optimización, buscando encontrar una secuencia de configuraciones para el instrumento con el objetivo de maximizar su uso, teniendo en cuenta restricciones de sincronización y la limitación de tiempo.

Se propone una formulación matemática tipo set partitioning, donde un problema maestro administra las restricciones de sincronización y un subproblema genera columnas que satisfacen la restricción de tiempo. Para resolver este modelo, se proponen dos algoritmos exactos tipo branch-and-price-and-cut, los cuales han sido probados en dos conjuntos de datos de entrada diferentes. "

Palabras clave: Algoritmos exactos, branch-and-price-and-cut, Orienteering Problem

Dos variantes sobre el problema de agregación de rankings

J.A. Aledo Sánchez, J.A. Gámez Martín, A. Rosete Suárez

HC1

7 de noviembre de 2023 18:40

El problema de agregar rankings consiste en, dado un conjunto de rankings, encontrar el orden que mejor resuma la información contenida en ellos. La casuística de estos problemas es enorme, dependiendo del tipo de rankings considerados (completos, incompletos, con o sin empates) y la función objetivo a optimizar. En este trabajo presentamos dos variantes del problema de agregación de rankings: 1) Considerar un conjunto de rankings como solución del problema, en lugar de un único ranking; y 2) Considerar un ranking incompleto como solución, para disminuir el ruido introducido por las posiciones de algunos ítems en los rankings de entrada. Ilustraremos con ejemplos ambas variantes. En particular, en dichos ejemplos, trabajaremos con el “Optimal Bucket Order Problem”, un problema de agregación de rankings en el que la entrada es una matriz que codifica las relaciones de preferencia de un conjunto de ítems, y la salida un ranking completo con empates.

Palabras clave: ranking, agregación, Optimal Bucket Order Problem

Análisis de Datos

Moderador: García Lapresta, José Luis

Adaptive Minimax Classification by Tightly Tracking Underlying Distributions

V. Álvarez, S. Mazuelas, J.A. Lozano

HC2

7 de noviembre de 2023 18:40

"The statistical characteristics of sequential data often change with time in practical scenarios. Conventional supervised classification techniques adapt to such changes accounting for a global rate of change by means of a carefully chosen parameter. However, time changes in common scenarios cannot be grasped considering only a rate of change, e.g., different data characteristics often change in a different manner. This work presents adaptive minimax risk classifiers (AMRCs) that sequentially learn classification rules with the smallest worst-case error probability. AMRCs utilize a sequence of uncertainty sets that include the varying underlying distributions with high probability and account for multidimensional and higher order changes in data characteristics. In addition, AMRCs provide performance guarantees in terms of bounds for accumulated mistakes and for error probabilities. Experiments on benchmark datasets show the improvement of AMRCs compared to the state-of-the-art." Palabras clave: Concept drift, Multidimensional adaptation, Minimax Classification, Performance Guarantees

Two characterizations of the dense rank

J.L. García Lapresta, M. Martínez Panero

HC2

7 de noviembre de 2023 18:40

In this paper, we have considered the dense rank for assigning positions to objects in weak orders (or complete preorders). If we arrange the objects in tiers (i.e., indifference classes), the dense rank assigns position 1 to all the objects in the top tier, 2 to all the objects in the second tier, and so on. We have proposed a formal framework to analyze the dense rank when compared to other well-known position operators such as the (standard) rank and the mid-rank. As the main results, we have provided two different axiomatic characterizations which determine the dense rank by considering position invariance conditions along horizontal extensions (duplication), as well as through vertical reductions and movements (truncation, upwards or downwards independency).

Palabras clave: preferences; linear orders; weak orders; positions; ranking level; dense rank.

Análisis Topológico de Datos y Redes Complejas del Mercado de Valores de España durante la Covid-19

A. Mateos Caballero, V. Alcaraz López, A. Domínguez Monterroza, A. Moreno Díaz, A. Jiménez Martín

HC2

7 de noviembre de 2023 18:40

"Este trabajo evalúa el tensionamiento del mercado financiero español en el periodo de la Covid-19 (2018-2023), utilizando Análisis Topológico de Datos (TDA) y Redes Complejas. Los datos usados son las series temporales de los precios de las empresas, estudiándose sus propiedades topológicas a partir de los complejos Vietoris-Rips. Estas propiedades quedan representadas en un paisaje de persistencia del que se obtienen sus normas L_p . El estudio diario de la evolución de las normas permite identificar, representar y cuantificar las fechas críticas del mercado. Finalmente se realiza un análisis mediante redes complejas, sobre el grafo Planar Maximally Filtered Graph, generado en esas fechas críticas. Las relaciones en el grafo se modelan a través de las correlaciones entre las series temporales de precios.

Los resultados del TDA y Redes Complejas describen aspectos de la estructura de la red del mercado bajo Covid-19: correlaciones entre empresas son mayores durante la pandemia. "

Palabras clave: Análisis Topológico de Datos, Redes Compleja, Mercado de Valores de España, Covid-19

An efficient Machine Learning pipeline for online data repair towards demographic parity

E. M. De-Diego, P. Gordaliza, J. López Fidalgo

HC2

7 de noviembre de 2023 18:40

Fair learning is an active area of research which tries to ensure that predictive algorithms are not discriminatory towards any individual based on personal characteristics. Recent preprocessing methods focus on repairing data by mapping the conditional distributions of sensitive groups to their Wasserstein barycenter through optimal transport plans. However, they depend on the available data, which poses limitations in the Machine Learning production environment. As time passes, new data becomes available, maybe acquired within a different socio-economic context, providing an opportunity to generate new predictions by retraining the Artificial Intelligence model. We propose a pipeline integrating an efficient algorithm for treating online data, which consists in an interpolation function to compute the repair version of new data. An efficient open-source implementation is available, which serves as evidence of how the gap between continuous and empirical transport theory are achieved.

Palabras clave: Algorithmic Fairness, Machine Learning, Demographic parity, Optimal Transport

GT02.AR1 Análisis Riesgo

Moderador: Vilar Zanon, José Luis

Measuring the impact of Covid-19 pandemic on health insurance associated services demand

D. Moriña Soler, A. Fernández-Fontelo, M. Guillen

HC3

7 de noviembre de 2023 18:40

Health insurance is one of the branches of insurance with the greatest penetration in the Spanish market. The health insurance-related claim rate has experienced the impact of the Covid-19 pandemic in 2020 and 2021, especially regarding consultations and medical events that could be postponed. Mobility restrictions led to a decline in the use of insurance by policyholders and a transformation of the interaction between patients and health workers with greater use of telephone consultation. This work aims to study how to determine if, (i) due to the effect of postponing visits or (ii) due to the consequences of having suffered the virus (persistent Covid or side effects), there will be an excess of claims and, where appropriate, when a claiming increase will occur.

Palabras clave: health services, modelling, insurance, covid-19, time series, intervention analysis

Application of Extreme Value Theory to hail risk assessment and management: a study in Spanish wine grapes insurance.

J.L. Vilar Zanon, Z. Nan

HC3

7 de noviembre de 2023 18:40

Spanish crop insurance is a remarkably well-organized business organized around the coinsurance pool Agroseguro. Concerns on management in Spanish Crop insurance system have arisen motivated by the scientific discussion on climatic change. Linking this climate change to the evolution of key insurance figures, like premiums or, has become an important research for insurance industry. Before the above-mentioned task, the evolution of the severities extreme behavior must be investigated to enlighten tendencies. We consider hail risk particularized to the line of Spanish wine grapes. We assess its evolution using data collected from 1990 to 2022. We are interested in extreme behavior, so we apply Extreme Value tools to study the asymptotic evolution of the excesses over thresholds. We analyze the evolution through the years of the thresholds and the characteristics of the asymptotic distribution of the excesses.

Palabras clave: Climate change, extremes, Crop insurance, Hail risk

Optimization in credit risk with cost-sensitive parametric models

J. C. Rella, R. Cao, J.M. Vilar

HC3

7 de noviembre de 2023 18:40

Cost-sensitive classification address the problem of optimal learning when different misclassification errors imply different costs. These costs usually depend on an exogenous variable as the credit amount, incorporating an extra layer of difficulty. When modeling the problem with a parametric model, e.g. logistic regression, using a loss function incorporating these costs has proven to result in a more effective parameter estimation compared to classical approaches, which only rely on the likelihood maximization. The drawback is that state-of-the-art approaches performance has only been empirically demonstrated, thus resulting in a lack of support for their generalized application. We develop consistency properties and asymptotic normality of the cost-sensitive estimated parameters under general conditions. Then, it is tested the cost-sensitive strategy performance compared to a cost-insensitive approach over a wide range of simulations and two real fraud data sets.

Palabras clave: Cost-sensitive classification, fraud detection, credit risk, parametric modelling,

Non-crossing neural network quantile regression estimation for driving data with telematics

X. Vidal-Llana, M. Guillen

HC3

7 de noviembre de 2023 18:40

The state-of-the-art methodologies to estimate Value at Risk (VaR) and Conditional Tail Expectation (CTE) controlled by covariates are mainly based on quantile regression and do not consider explicit constraints to guarantee that non-crossing conditions across VaRs and their associated CTEs always hold. We implement a non-crossing neural network that: a) estimates VaRs and CTE simultaneously, b) is conditional on covariates and c) preserves the natural quantile level order. We implement a Non-Crossing Dual Neural Network, a deep learning model capable of handling driving data using a telematics dataset from 2015 for quantile levels 0.9, 0.925, 0.95, 0.975 and 0.99. Improvements compared to quantile regression using lineal optimization and CTE estimation of one quantile level at a time are discussed. We also conclude that our method improves a Monotone Composite Quantile Regression Neural Network approximation and that it can be implemented in many areas of risk analysis.

Palabras clave: risk evaluation, telematics, quantile regression, motor insurance, value at risk, conditional tail expectation

Modeling paid up risk in life insurance: accuracy and interpretability

D. Anaya Luque, L. Bermúdez Morata, J. Belles Sampera

HC3

7 de noviembre de 2023 18:40

Explainable artificial intelligence (xAI) aims to enhance our understanding of the decision-making processes and outcomes produced by opaque machine learning (ML) models. In this context, we present various xAI techniques that can empower risk managers with more transparent ML methods. We demonstrate this through an application focused on improving the management of paid-up risk in insurance savings products. To achieve this, we utilize a database of actual universal life policies to develop an initial logistic regression model as well as multiple tree-based models. Subsequently, we employ different xAI techniques, in conjunction with the utilization of a Kohonen network, to provide valuable insights into the functioning of the tree-based models for end-users. Drawing from these findings, we showcase how novel and non-trivial concepts can emerge to enhance paid-up risk management.

Palabras clave: Machine learning, Shapley values, Kohonen networks, Risk analysis

APDIO-SEIO Sesi3n Invitada

Moderador: Ramos, T3nia

Optimization and GIS for wildfire suppression

F. Alvelos, M. Marto, E. Vieira, A. Mendes

CC1

8 de noviembre de 2023 10:10

"Wildfire is a major issue at both local and global levels that must be tackled by many agents and perspectives. In this work, we address the wildfire suppression problem. Given a landscape, an initial state of the fire and a set of resources, the problem is to decide where the resources should attack the fire and how they should move in order to optimize some function (e.g. minimize the burned area or maximize the fire arrival time at sensible points). We discuss mixed integer programming (MIP) and heuristic approaches. We describe how the relevant information (fuels, topography, resources potential movements, ...) can be exchanged with geographical information systems and report on experiments in an actual landscape. This research was supported by FCT - Funda33o para a Ci3ncia e Tecnologia , within the scope of project "O3F - An Optimization Framework to reduce Forest Fire" - PCIF/GRF/0141/2019 and within the R&D Units Project Scope: UIDB/00319/2020."

Palabras clave: Mixed integer programming, wildfire

Forest management: integrating MIP and fire spread

I. Martins, S. Marques, F. Alvelos

CC1

8 de noviembre de 2023 10:10

"A major activity in forest management is to plan the silviculture activities. Mixed integer programming (MIP) has been used to obtain optimal plans taking into account management objectives and bounds.(e.g. carbon stock, biodiversity and soil erosion). Our contribution is to address fire not as an attribute/parameter of the MIP model but by simulating its spread. First, the MIP model is solved. A worst-case fire spread simulation is conducted to identify fire paths with a too high rate of spread. Each identified unacceptable path results in an additional constraint in the MIP. The process is repeated until no unacceptable paths are identified - assuring no fire paths will have a rate of spread higher than a threshold. We discuss experiments from a case study.

This research was supported by FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, through project O3F - An Optimization Framework to reduce Forest Fire - PCIF/GRF/0141/2019 and within the R&D Units Project Scope: UIDB/00319/2020."

Palabras clave: Harvest scheduling, Fire spread simulation, Minimum travel time algorithm

A New Hybrid Distribution Paradigm: Integrating Drones in Medicines Delivery

T. Ramos, F. Ribeiro, D. Vigo

CC1

8 de noviembre de 2023 10:10

This work analyses a new hybrid paradigm resulting from the integration of unmanned aerial vehicles (UAV), commonly referred to as drones, in logistics and distribution processes. This work is motivated by a real case-study, where the company Connect Robotics, the first drone delivery provider in Portugal, made a partnership with a pharmacy located at a rural region to start implementing the delivery of medicines by drone. The pharmacy receives orders throughout the day and has to deliver in the same day with tight lead-times. The problem is modelled as a Dynamic Parallel Drone Scheduling Vehicle Routing Problem with Lead-Time. A MILP is proposed to formulate mathematically the static version of the problem, and it is embedded into a three-step solution approach to solve the dynamic version. The results obtained on real instances revealed that the solution method is effective, and some managerial insights about the impact of adding drones to the distribution operation are discussed.

Palabras clave: drone deliveries, unmanned aerial vehicles, last-mile deliveries, vehicle routing problem

Mixed-integer linear programming models to optimize residential demand response to dynamic tariffs

C. Henggeler Antunes, M.J. Alves

CC1

8 de noviembre de 2023 10:10

Demand response programs play a key role in the energy transition, offering potential benefits to multiple players: grid operators (alleviating congestion in networks), retailers (enabling to manage wholesale buying and retail selling prices) and consumers (reducing the energy bill without jeopardizing comfort). This work presents a modular set of mixed-integer linear programming models of appliance operation aimed at being incorporated in autonomous Home Energy Management Systems allowing for the integrated optimization of all energy resources. The models consider different cost objective function components (energy and power costs, monetized discomfort) as well as dealing with the user's discomfort derived from operating appliances out of the habitual periods, settings, and temperature ranges. The models are developed in a building block manner to be used with different objectives of economic and comfort nature.

Palabras clave: demand response, dynamic tariffs, mixed-integer linear programming models

SGAPEIO-SEIO Sesión Invitada

Moderador: González Manteiga, Wenceslao

Poverty estimation in small areas under random regression coefficient Poisson models

N. Diz-Rosales, M.J. Lombardía, D. Morales

CC2

8 de noviembre de 2023 10:10

Policy makers need statistics of poverty indicators at disaggregated levels. However, small sample sizes pose a challenge in obtaining accurate estimates. Small Area Estimation is a field of statistics that uses mixed models to deal with these inference problems. Under an area-level random regression coefficient Poisson model, this work derives small area predictors of counts and proportions and introduces bootstrap estimators of the mean squared errors. The maximum likelihood estimators of the model parameters and the mode predictors of the random effects are calculated by a Laplace approximation algorithm. Simulation experiments are implemented to investigate the behavior of the fitting algorithm, the predictors and the mean squared error estimators with and without bias correction. The new statistical methodology is applied to data from the Spanish living conditions survey. The target is to estimate the proportions of women and men under the poverty line by province.

Palabras clave: small area estimation, random coefficient Poisson regression models, bootstrap, poverty estimation.

A retrospective analysis of alcohol-related emergency calls to the ambulance service in Galicia

M.J. Ginzo Villamayor, P. Saavedra Nieves, D. Royé, F. Caamaño Isorna

CC2

8 de noviembre de 2023 10:10

"This work will be focused on the introduction of statistical methods for data processing and modeling in society, specifically, on alcohol consumption and abuse in Galicia. Dataset is available from a retrospective cohort study based on the telephone calls to the Galicia-061 Public Health Emergency Foundation after alcohol consumption from 1 January 2007 to 4 February 2018. Bayesian hierarchical models and nonparametric level set estimation techniques will be applied. The main objective is modeling spatial and spatio-temporal patterns of emergency calls to the department ethyl poisoning in this region. This approach allows to allow to study the evolution of callings patterns. Specifically, hierarchical modeling, through Besag York Mollié (BYM) method will be used to meet this goal. Nonparametric level set estimation techniques will be applied in order to identify the hot-spots of emergency calls. Significant covariates detected from hierarchical models fittings will be taken into account." Palabras clave: Alcohol, bayesian hierarchical models, nonparametric level set estimation

A functional-circular analysis of temperature curves

R.M. Crujeiras Casais, A. Meilan Vila, M. Francisco-Fernández

CC2

8 de noviembre de 2023 10:10

Climate change, although a global problem, is usually perceived by individuals on a local scale, being changes in temperature patterns the most direct indicator of global warning. Specifically, for an Atlantic climate location (as it happens in Galicia, NW-Spain), spring and fall are expected to present mild transitions between summer/winter, but people in this region usually perceive that this transition has disappeared in the last decade. We have considered daily temperature curves along time, being each curve attached to a certain calendar day, and therefore enabling the formulation of a regression model with functional covariate (the temperature curve) and circular response (the calendar day). Such a model is fitted with observations from the early 21st century. For observations from recent years, the fitted model is used to predict the calendar day, observing a remarkable misalignment between observed and predicted days for a certain curve.

Palabras clave: Circular regression, functional data, temperature curves

Statistical Inference with synthetic functional data derived from point processes with applications

W. González Manteiga, M.I. Borrajo García, I. Fuentes Santos

CC2

8 de noviembre de 2023 10:10

"A common question when a given point process is observed in more than one population is whether those patterns share the same structure or they can be partitioned in a certain number of groups. The distribution of two point processes can be compared through recently developed nonparametric tests. However, classification of point processes into groups requires moving to the space of density functions, i.e. a synthetic data framework.

Clustering algorithms for functional data, such as the k-means, have been developed. However, the space of density functions is not Hilbert and, consequently the clustering algorithm needs to be conducted in a representation space. In this talk, we propose some procedures to generate this space, and we compare their performance in a simulation study.

The methodology presented is also applied to different real data problems: COVID-19 infections and deaths in Spain, wildfires in Galicia (north-west Spain) and crime events in Rio de Janeiro (Brazil). "

Palabras clave: Functional data, Point process, clustering.

GT17.SDDS2 Sesión Invitada

Moderador: León Mendoza , María Teresa

El método de particionamiento alrededor de k medoides y la dinámica de la remodelación del endometrio durante el ciclo menstrual.

J. Domingo Esteve, O. Kutsyr Kolesnyk, M.T. León Mendoza, R. Raúl Pérez Moraga, G. Ayala Gallego, B. Rosón Burgo

CC3

8 de noviembre de 2023 10:10

La secuenciación del ARN de célula única (scRNA-seq) es una poderosa herramienta para investigar los cambios en la abundancia celular durante los procesos de regeneración y remodelación de los tejidos. Su fiabilidad depende de la adecuada identificación de las poblaciones de células de los datos que, a su vez, depende del procedimiento de agrupamiento que se utilice. El método de Particionamiento alrededor de Medoides (PAM) es bien conocido y una de sus ventajas es que facilita la interpretación posterior de los grupos identificando individuos reales del conjunto de datos como sus centros (medoides), sin embargo su aplicación a problemas de clasificación de células está limitada por su alto costo computacional y requisitos de memoria. Nuestro estudio explora la idoneidad del PAM para analizar la dinámica de remodelación endometrial a lo largo del ciclo menstrual y proporciona información sobre los cambios en las poblaciones de células endometriales. Palabras clave: Single Cell RNASeq, Partitioning Around Medoids, Differential Abundance, Human endometrial cell types

Análisis de la intervención policial en las paradas cardiacas extra-hospitalarias utilizando modelos de simulación basados en agentes.

M. Baigorri Iguzquiaguirre, Á. Martín del Rey, C. Jean Louis, F. Mallor Giménez

CC3

8 de noviembre de 2023 10:10

En esta presentación se analiza el impacto de dotar a la policía local con Desfibriladores Externos Automáticos (DEA) para atender paradas cardiacas extra-hospitalarias (OHCAs). Para ello se desarrolla un modelo de simulación innovador, que combina simulación basada en agentes con simulación de eventos discretos. Cada agente viene descrito por su motivación, que afecta a su disposición a atender sesiones de entrenamiento; su tasa de aprendizaje y su nivel de entrenamiento. Cada agente es único y sus atributos cambian en el tiempo dependiendo de los resultados de las OHCAs que atiende, y, al mismo tiempo, el resultado de la OHCA depende del nivel de entrenamiento del agente que realiza la reanimación. El resultado se mide en términos de probabilidad de supervivencia del paciente, función del tiempo hasta la primera respuesta y del nivel de entrenamiento del primer interviniente. El modelo ha sido aplicado a diferentes escenarios para medir el beneficio de dotar a la policía con DEAs.

Palabras clave: Parada Cardio-Respiratoria Extra-Hospitalaria, Desfibrilador Externo Automatico, Simulación basada en Agentes, Simulación de Eventos Discretos.

Mejora de la gestión de recursos y planificación de capacidad en servicios de salud utilizando técnicas de machine learning.

D. García de Vicuña Bilbao, A.M. Anayas-Arenas, J. Ortmann, Á. Ruiz

CC3

8 de noviembre de 2023 10:10

Este estudio presenta una metodología de machine learning basada en árboles de decisión para apoyar las decisiones de gestión de recursos y planificación de la capacidad en los servicios de salud. El propósito principal es desarrollar nuevas metodologías utilizando datos reales de pacientes con el objetivo de facilitar a los profesionales de la salud la toma de decisiones sobre la gestión y planificación de recursos. Concretamente, la metodología se enfoca en predecir los tiempos de operación en quirófano, así como valores de estancia de pacientes tanto en la UCI como en planta, utilizando para ello una gran cantidad de variables, como las características y antecedentes médicos del paciente, y variables relacionadas con el estado de salud del paciente. Los resultados de la metodología utilizada se ilustran con datos reales y muestran que estas técnicas pueden ser efectivas para predecir la demanda y facilitar la toma de decisiones en la gestión de recursos en los servicios de salud.

Palabras clave: Planificación de recursos, machine learning, UCI, predicción, toma de decisiones

Modelado matemático y optimización como herramienta de mediación entre el personal de enfermería y la dirección hospitalaria.

M. Cildo Esquiroz, F. Mallor Giménez

CC3

8 de noviembre de 2023 10:10

"La creciente demanda, falta de profesionales y contratos laborales poco atractivos dificultan la contratación y retención de personal de enfermería en hospitales privados. Habitualmente, los nuevos contratos carecen de horarios a tiempo completo e incluyen turnos que obstaculizan la conciliación familiar. La captación de personal requiere nuevos contratos laborales con mejores condiciones, lo que puede suponer el empeoramiento de las del personal con mayor antigüedad. En este trabajo, presentamos una serie de modelos matemáticos de optimización que van recogiendo las sucesivas críticas y aspiraciones de cada grupo de interés (dirección y representantes del personal de enfermería) de un hospital privado a las soluciones que se obtienen. De este modo, la secuencia de soluciones va reflejando las principales reclamaciones y necesidades del personal de enfermería y va mejorando la calidad de los contratos que se pueden ofrecer al nuevo personal, favoreciendo el acuerdo entre las partes."

Palabras clave: Optimización, programación de turnos de trabajo, enfermería, gestión hospitalaria

Premio Ramiro Melendreras IV

Moderador: Blanco, Victor

Model-based estimation of small area dissimilarity indexes: An application to sex occupational segregation in Spain

M. Bugallo Porto, D. Morales, M.D. Esteban, M.C. Pagliarella

CC4

8 de noviembre de 2023 10:10

"This paper aims to provide a new statistical methodology to estimate Duncan dissimilarity indexes of occupational segregation by sex in administrative areas and time periods. Given that direct estimators of the proportion of men (or women) for each occupational sector are not accurate enough, we fit to them a three-fold Fay-Herriot model with random effects at three hierarchical levels. Based on the fitted model, we have derived empirical best predictors, estimated mean squared errors and carried out simulation experiments.

Data from the Spanish Labour Force Survey are used to illustrate the performance of the proposed methodology and to give some light about the current state of sex occupational segregation by province in Spain. Research claims that there is a sex gap that persists despite advances in the inclusion of women in the labour market in recent years and that is related to the unequal sharing of family responsibilities and the stigmas still present in modern societies. "

Palabras clave: Small area estimation; Fay-Herriot model; Labour force survey; Duncan segregation index; Sex occupational segregation

Probability of default estimation in credit risk using the smoothed Beran's estimator with bootstrap bandwidth selection

R. Peláez Suárez, R. CAO ABAD, J. VILAR FERNANDEZ

CC4

8 de noviembre de 2023 10:10

For a fixed time, t , and a horizon time, b , the probability of default (PD) measures the probability that an obligor, who has paid their credit until time t , will run into arrears no later than time $t+b$. This probability is one of the most crucial elements that influence the credit risk. Previous works have proposed nonparametric estimators for the PD derived from Beran's estimator and a doubly smoothed Beran's estimator of the conditional survival function for censored data. Asymptotic theory has been developed for them, but no practical method for choosing the smoothing parameters involved has been provided. In this work, bootstrap procedures are proposed to approximate the bandwidths of Beran's and the smoothed Beran's estimators of the PD. Bootstrap algorithms for calculating confidence intervals of the probability of default are also proposed. Extensive simulation studies and the application to a real data set prove the good performance of the techniques presented. Palabras clave: Bootstrap, Censored data, Credit risk, Kernel method, Survival analysis

Fast Sparse Rule Sets

C. Molero-Río, B. Li, T. Wang, C. Rudin

CC4

8 de noviembre de 2023 10:10

Constructing a Sparse Rule Set (SRS) efficiently is one of the fundamental problems of interpretable machine learning. A rule set is a model of the form: If X satisfies (condition A AND condition B) OR (condition C) OR ... , then $Y = 1$. SRS models have the advantages of being understandable to human experts and robust to outliers. This work presents FastSRS, an efficient algorithm for learning SRSs that trades off accuracy and sparsity. The algorithm's key advantage is a set of theoretical bounds that efficiently reduces the size of the search space. The algorithm produces models on the accuracy vs. sparsity frontier more consistently and efficiently than previous approaches, and scales better to larger datasets.

Palabras clave: Interpretable Machine Learning, Rule and Patter Mining, Heuristic Search

GT20 Transporte

Moderador: Salazar Gonzalez, Juan Jose

Multi-Color Traveling Salesman Problem

J.J. Salazar Gonzalez, R. Wolfler-Calvo

HC1

8 de noviembre de 2023 10:10

In this talk we investigate a new challenging variant of the classical Travelling Salesman Problem where the set of nodes is divided into clusters and a different color is associated with each cluster. The goal is to find a Minimum Cost Hamiltonian Cycle satisfying different separation constraints between nodes with the same color. It generalizes a previous problem studied in the literature as Black-and-White Traveling Salesman Problem, and finds applications in Overnight Security Service. We present a new effective mathematical formulation for the problem. Since it involves an exponential number of constraints we devise separations procedures to be used within a Branch-and-Cut framework. Promising preliminary results are obtained on a set of random instances.

Palabras clave: Traveling Salesman Problem, Integer Programming, Branch and Cut

Modelos y algoritmos para el problema de cobertura en redes multicapa

M. Calvo González, J.A. Mesa López-Colmenar, F. Perea Rojas-Marcos

HC1

8 de noviembre de 2023 10:10

Dado un conjunto de pares origen-destino, se desea construir una red multicapa que atraiga al mayor número de viajeros posible. Un par se considera captado por la nueva red si su tiempo de viaje a través de la misma es inferior a cierta cantidad dada. Los viajes sobre cada capa se realizan a velocidades distintas, lo que motiva a la necesidad de utilizar este tipo de estructura multicapa. Se proponen modelos de programación lineal entera-mixta para su resolución. La alta complejidad del problema hace necesario el diseño de algoritmos más eficientes.

Palabras clave: Redes multicapa, cobertura, competencia

Optimising Ryanair Schedule

S. Vivó Sánchez, F. Perea Rojas-Marcos

HC1

8 de noviembre de 2023 10:10

The airline industry is characterised by tight competitive market, high cost, heavy traffic and strong regulations. In this context, airline companies have to efficiently manage their resources solving problems such as airline scheduling problem. Ryanair is actually operating more than 21000 flights per week using more than 500 aircrafts. It is translated into the movement of 185 million passengers through Ryanair network, composed of over 2300 routes between 225 airports in 36 countries. In this work we aim to present a linear integer modelisation to solve the problem using an exact approach. Also, due to the complexity of the problem and the difficulty even with commercial solvers to obtain a feasible solution, a decomposition method based on previous formulation will also be presented.

Palabras clave: Schedule, Airline, Transport, Mixed Integer Linear Programming,

The Min Max Multi-Trip Location Arc Routing Problem

T. Corberán Fabra, I. Plana Andani, J.M. Sanchis Llopis

HC1

8 de noviembre de 2023 10:10

"En el Min Max Multi-Trip Location ARP, consideramos un depósito desde el que P camiones, cada uno transportando un dron, deben viajar a P de entre D puntos, desde donde lanzan los drones. Estos tienen una autonomía limitada que les permite volar un tiempo máximo L antes de volver al punto de lanzamiento para cambiar su batería e iniciar otra ruta. Cuando el dron completa todas sus rutas, el camión vuelve al depósito. El objetivo del problema es determinar el punto de lanzamiento de cada dron y encontrar un conjunto de rutas para cada uno de ellos, todas ellas empezando y terminando en su punto de lanzamiento y con un tiempo de vuelo no superior a L , de forma que los drones recorran conjuntamente todas las aristas a servir y se minimice el mayor tiempo total de los camiones (tiempo de ida y vuelta al punto de lanzamiento más el de vuelo del dron). Presentamos una formulación de PLE y un algoritmo metaheurístico para el problema, así como algunos resultados computacionales preliminares."

Palabras clave: rutas, drones, localización, heurístico

Series Temporales

Moderador: Galeano San Miguel, Pedro

Detecting outliers in high dimensional time series by dynamic factor models

P. Galeano San Miguel, D. Peña Sánchez de Rivera

HC2

8 de noviembre de 2023 10:10

"A procedure to detect outliers in a large collection of time series is presented. The high-dimensional setting is handled by assuming that the time series have been generated by a dynamic factor model and that outliers can appear either in the latent factors or in the idiosyncratic noise. These two types of outliers can affect all, many, a few, or just one, of the observed time series and they can be fairly well detected by projecting the series on the factor and idiosyncratic spaces constructed from robust estimates of the factor loading matrix. We propose an efficient procedure based on these linear transformations for detecting outliers. The behavior of the procedure is illustrated with simulations and the analysis of a real data example."

Palabras clave: High-dimensional time series; Outliers; Dynamic factor model; Idiosyncratic outliers; Factor outliers

8 de noviembre de 2023 10:10

El mercado de criptomonedas es la red descentralizada de transacción de divisas digitales más grande del mundo, convirtiéndose en una importante alternativa de inversión financiera para traders e inversores. Un hecho conocido de este mercado es su volatilidad, por lo que la caracterización de las fluctuaciones de las series de precios de las criptomonedas es un aspecto central para analizar, diseñar y definir estrategias de inversión. El Análisis Topológico de Datos (ADT) es una técnica reciente que describe de manera robusta, la forma y estructura subyacente de un conjunto de datos mediante herramientas de topología algebraica. En la presente investigación aplicamos ADT para caracterizar la volatilidad de las principales series del mercado de criptodivisas. Se obtienen descriptores topológicos que logran capturar la dinámica de las fluctuaciones de las series de precios analizadas y de esa manera derivar indicadores de riesgo financiero de cryptoactivos.

Palabras clave: Análisis Topológico de Datos, Series de Tiempo, Ciencia Datos, Mercados Financieros

El Impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero en la actividad económica y la salud de la población mundial

J.A. Martín Segura, C. Pérez López

HC2

8 de noviembre de 2023 10:10

"El cambio climático, causado por la actividad humana, se considera uno de los retos más complejos de este siglo, pues ningún país está inmune, ni puede, por sí solo, afrontar los desafíos interconectados que plantea, ni el impresionante cambio tecnológico que se necesita. Mediante el índice de impacto de Ehrlich y Holdren, y usando las series de datos de emisiones de GEI que ofrece el Banco Mundial, desde 1961 a 2022, se estima el efecto en la mortalidad en el mundo, pues los índices de mortalidad nos dan una buena visión de los niveles de salud y enfermedad de una población (Sen, A. y Kliksberg, B, 2007:112). Las estimaciones econométricas que nos resultan del panel de datos construido nos indican que, efectivamente, el referido índice contribuye al incremento de la mortalidad en el mundo. Sin embargo, los índices de efectos fijos del modelo nos muestran, de forma sorprendente, que los mayores efectos se sitúan en los países desarrollados, añadiendo Rusia y China. "

Palabras clave: Cambio Climático, Gases Efecto Invernadero, Mortalidad

Selección y combinación automática de modelos de predicción

C. García Aroca, M.A. Martínez Mayoral, J. Morales Socuellamos, J.V. Segura Heras

HC2

8 de noviembre de 2023 10:10

"Numerosos estudios demuestran que la combinación de predicciones mejora la precisión con respecto a los métodos de predicción individuales. Proponemos un sistema automático para combinar predicciones obtenidas a partir de un conjunto de métodos disponibles en R. La decisión afecta a la selección de pesos y al número de métodos a combinar. Se compara nuestra propuesta con otros métodos basados en la combinación de predicciones también disponibles en R. La precisión de los resultados se mide en términos de cuatro funciones de pérdida. Se realiza un análisis de componentes principales para obtener una medida de error combinada que contenga la mayor parte de la variabilidad de las medidas de error consideradas. Utilizamos, como ejemplo, varias series temporales univariantes de distinta naturaleza que proceden de áreas significativas desde el punto de vista económico, debido a su impacto en la producción, el empleo y el medio ambiente."

Palabras clave: Predicción, Combinación de predicciones, Función de pérdida, Componentes Principales

Análisis de Datos en Ciencias Sociales

Moderador: Salmerón Gómez, Román

Does gender parity foster collaboration? Trends in gender homophily in scientific publications

M. Torre Fernández, J.A. Prieto Alonso, I. Úcar Marqués

HC3

8 de noviembre de 2023 10:10

In this study, we use 112 million authorships across 153 research areas from the Web of Science to determine whether women's increasing presence across all research fields has fostered gender collaboration in academia. To this end, we first constructed a null model using a Metropolis-Hastings algorithm that estimates the expected level of homophily in the network of collaborations for each country, year, and research area if gender were randomly assigned. Next, we compute behavioral homophily as a continuous variable that measures the difference between observed homophily and compositional homophily, estimated as the mean of the null distribution. We use weighted least squares regression with fixed effects to estimate how behavioral gender homophily varies with the proportion of women over time. Results illustrate an asymmetrical homophily scenario in which gender homophily increases in gender-neutral environments due to male attempts to preserve the occupational status quo.

Palabras clave: academia, occupational segregation, homophilic behavior, gender equality, Web of Science, scientific research

Cambios en la estacionalidad de los nacimientos en España de 1863 a 2021

A. Recio Alcaide, C. Pérez López, F. Bolúmar Montrull

HC3

8 de noviembre de 2023 10:10

En España se ha documentado un descenso y pérdida de estacionalidad de los nacimientos en 1941-2000. Sin embargo, nunca se ha estudiado el periodo completo de nacimientos mensuales disponibles en España para analizar los cambios en el patrón estacional. Con datos mensuales de nacimientos del INE en los periodos en los que se dispone de información, 1863-1870 y 1900-2021, y métodos estadísticos adecuados (análisis de Fourier, análisis Cosinor, método de los residuos recursivos, test de cambio estructural de Chow y metodología Box-Jenkins) mostramos que el patrón estacional general cambia, desplazándose el máximo de nacimientos de febrero a septiembre y perdiendo amplitud. Se encuentran tres puntos de cambio estructural: julio de 1919, marzo de 1940 y diciembre de 2020, correspondientes a la pandemia de Influenza en 1918, el final de la guerra civil española y a la pandemia de Covid-19, con un impacto sobre el número de nacimientos de -8,1%, 38,8% y -16,4%, respectivamente.

Palabras clave: estacionalidad, nacimientos, series temporales, Box-Jenkins

Detección de Multicolinealidad en el Análisis de Datos en las Ciencias Sociales

R. Salmerón Gómez, C. García García

HC3

8 de noviembre de 2023 10:10

"La regresión lineal múltiple es una de las técnicas más usadas en la Econometría para relacionar variables con el objetivo de sustentar y/o refutar la teoría Económica. Para su aplicación óptima se ha de verificar que las variables independientes del modelo no deben tener relaciones lineales altas (multicolinealidad). Es sabido que la adición de variables independientes supone un aumento de la multicolinealidad, de forma que se puede establecer de forma espúrea que el grado de multicolinealidad existente es preocupante. El interés del presente trabajo se centra en analizar si, cuando se trabaja con grandes bases de datos, el grado de multicolinealidad detectado se debe a que realmente existen relaciones lineales preocupantes o si, por el contrario, es debido al número elevado de variables independientes del modelo. Para ello se usará el coeficiente de determinación corregido en el cálculo del factor de inflación de la varianza para detectar el grado de multicolinealidad existente. "

Palabras clave: Multicolinealidad, regresión lineal, variables independientes, coeficiente de determinación corregido

Volatilidad del precio accionario de las empresas que participan en el mercado integrado latinoamericano frente a la reputación empresarial por medio de modelos lineales

E.J. Correa Garcia, C.A. Barrera Montoya, B.E. Gutierrez Castañeda

HC3

8 de noviembre de 2023 10:10

La reputación empresarial ha sido considerada como un agregado intangible que aporta valor a las empresas siendo un factor influyente en volatilidad del mercado; así el Mercado Integrado Latinoamericano -MILA como un mercado emergente no es ajeno a estos factores de sensibilidad del mercado y su relación con el riesgo de inversión. Este artículo tiene como objetivo evaluar el impacto de la reputación empresarial con la volatilidad sistemática del precio de las acciones de las empresas que cotizan en el - MILA por medio de modelos lineales, lineales generalizados - GLM y Modelo Aditivo Generalizado -GAM durante el año 2015-2021 relacionado con el Monitor Empresarial de Reputación Corporativa - Merco utilizando el Capital Asset Pricing Model - CAPM, donde el coeficiente beta de la relación permite medir la rentabilidad esperada y exigida de un activo, presentando una volatilidad sistemática, por medio de variables contabilométricas y econométricas de las empresas.

Palabras clave: Reputación empresarial, volatilidad sistemática, Mercado Integrado Latinoamericano MILA, Modelos lineales

GT06.DEX3a Sesión Invitada

Moderador: Rodríguez Díaz, Juan M

Design and Analysis of Multi-fidelity Finite Element Simulations

J. Wu

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

"The numerical accuracy of Finite Element Analysis depends on the number of finite elements used in the discretization of the space. The larger the number of elements, the more accurate the results are. However, the computational cost increases with the number of elements. In current practice, the experimenter chooses a mesh size that is expected to produce a reasonably accurate result, and for which the simulation can be completed in a reasonable amount of time. In this article, we propose the Multi-Mesh Experimental Design method that enables the experimenter to choose different mesh sizes and complete the full set of simulations within the same time constraints. We also explain how the simulations performed at varying mesh sizes can be integrated to produce a predictive model that is much more accurate than a model obtained with a single mesh size. We illustrate our approach using an analytical function and a cantilever beam finite element analysis experiment.

"

Palabras clave: Finite Element Analysis, Multi-Mesh Experimental Design, multi-fidelity computer experiments.

Bioestadística I

Moderador: Gómez Melis, Guadalupe

Inference for Second Order Markov multistate models

G. Gómez Melis, J. Najera-Zuloaga, M. Besalu Mayol

CC2

8 de noviembre de 2023 12:00

"Multistate models can be used to describe the movement of patients among different states. While first order Markov condition where the future evolution only depends on the current state might be too restrictive, second order Markov could provide a more realistic description of the reality. Second order Markov models assume that the progression of the patient not only depends on the current state but also the preceding. Inference in this case is not straightforward because it entails a $M \times M \times M$ matrix (M is the number of states). An extended transition probability matrix as M different matrices of order $M \times M$ has been proposed, as well as an extension of the Chapman-Kolmogorov equations. In this talk we present two different nonparametric estimators for the transition probabilities and explore their properties both asymptotically and by simulation. The methods will be illustrated for COVID-19 patients at a high risk of developing severe outcomes."

Palabras clave: Multi-State Models, Non-Markov

¿Cómo abordar la selección de variables en una situación de multicolinealidad? Impacto y soluciones en la inferencia de redes regulatorias multi-ómicas

M. Agueralde Martin, C. Monzó, A. Conesa, S. Tarazona

CC2

8 de noviembre de 2023 12:00

"El análisis integrativo de datos multi-ómicos permite estudiar los mecanismos de regulación de un sistema biológico. En este contexto se desarrolla MORE, una herramienta basada en Modelos Lineales Generalizados que modela la regulación de la expresión génica a partir de datos multi-ómicos y bajo distintas condiciones. A partir de los reguladores identificados por MORE, se generan redes multi-ómicas para explicar los mecanismos de regulación de la expresión génica. Sin embargo, el análisis de datos ómicos supone un reto por su alta dimensionalidad y multicolinealidad. En este estudio, se proponen distintas estrategias de selección de variables que tienen en cuenta la multicolinealidad y que combinan la obtención de grupos de reguladores ómicos altamente correlacionados entre sí con métodos de regularización como Lasso o ElasticNet. Estas estrategias se comparan en datos multi-ómicos, tanto simulados como de cáncer de ovario, y se discuten las ventajas e inconvenientes de cada una."

Palabras clave: Multicolinealidad, redes reguladoras, multi-ómica, selección de variables, modelos lineales generalizados (GLM)

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial al análisis de impuestos

C. Pérez López, J. VILLANUEVA GARCIA

CC2

8 de noviembre de 2023 12:00

La Inteligencia Artificial con apoyo de las nuevas tecnologías tiene actualmente una elevada incidencia en el funcionamiento de las Administraciones Públicas, sobre todo en áreas tan sensibles como el análisis impositivo y el fraude fiscal. Este trabajo muestra cómo la Inteligencia Artificial se aplica en la simulación de situaciones para prever el impacto de todo tipo de decisiones futuras sobre los impuestos, habitualmente consideradas por el Gobierno en las Reformas Fiscales. Asimismo, estas simulaciones ayudan a evaluar la política fiscal y a implantar medidas especiales para localizar con mayor facilidad situaciones de fraude en el cumplimiento de las obligaciones tributarias. Asimismo, juegan un papel importante en las predicciones de ingresos y gastos públicos.

Palabras clave: Big Data, Machine Learning, Inteligencia Artificial, Fraude Fiscal, Simulación, Predicciones

Aplicaciones de la Estadística

Moderador: Ruiz Abellón, María del Carmen

Aplicación de la predicción probabilística en la Respuesta de la Demanda

M.C. Ruiz Abellón, L.A. Fernández-Jiménez, A. Gabaldón Marín, A. Guillamón Frutos

CC3

8 de noviembre de 2023 12:00

"La predicción de la demanda se refiere tradicionalmente a la predicción puntual del consumo eléctrico en diferentes niveles de agregación. Aunque la literatura en este campo es muy amplia, es bastante reducida si nos referimos a la predicción probabilística de la demanda, que resulta de especial utilidad en la toma de decisiones. En este trabajo mostramos la aplicación de la predicción probabilística en la Respuesta de la Demanda (variación temporal en la demanda del consumidor respecto a su patrón normal). La propuesta se ilustra con los datos de consumo eléctrico de una localidad española, para los cuales se aplican técnicas de aprendizaje máquina basadas en regresión cuantil como QRF (Quantile Regression Forest) y se analizan diferentes medidas para evaluar la calidad de las predicciones. A partir de las predicciones probabilísticas obtenidas, se simulan estrategias de Respuesta de la Demanda teniendo en cuenta el modelo físico de comportamiento de la carga. "

Palabras clave: Predicción probabilística, regresión cuantil, aprendizaje máquina, Respuesta de la Demanda.

Estimating S-N Curves with a Mixture Fatigue-Limit Model

J. Wang

CC3

8 de noviembre de 2023 12:00

Fatigue behavior has been analyzed since 1800 to ensure the reliability of life-critical structure. S-N relationship is an important input to design-for-reliability process, typically with a focus on estimating small quantiles of the fatigue-life distribution. Given that more example of bimodal behavior of fatigue at intermediate stress level are observed, we propose a finite mixture fatigue-limit model. We follow the settings from a simple S-N relationship, the Stromeyer model, and formulate the distribution of fatigue life at each stress level as a mixture of several distinct distributions. The steps based on Expectation-Maximization algorithm are suggested to estimate model parameters. We apply the mixture fatigue-limit model to simulated datasets and a nickel-base superalloy data, and the results demonstrate that it is not only a useful empirical model for fatigue data which exhibit strong curvature, but is capable of identifying probable multiple failure modes in fatigue behavior. Palabras clave: S-N curve, mixture distribution, fatigue-limit model, EM algorithm, right censoring

Redes neuronales para la predicción de condiciones internas en colmenas sensorizadas

M.C. Robustillo Carmona, M. Parra Arévalo, C.J. Pérez

CC3

8 de noviembre de 2023 12:00

Las redes neuronales son una rama de la inteligencia artificial que se caracteriza por su capacidad para adaptarse a los datos, siendo uno de los modelos más atractivos e interesantes para realizar tareas de predicción. Uno de sus campos de aplicación es la predicción de series temporales obtenidas mediante sensores, ya que permiten detectar relaciones no lineales. En este trabajo, se ha implementado un modelo de red neuronal multi-respuesta para predecir valores de temperatura, peso y humedad interna de cuatro colmenas sensorizadas correspondiente al proyecto we4bee (www.we4bee.org). Aplicando un proceso de validación cruzada con un enfoque de ventana móvil, se obtuvieron errores absolutos medios en las predicciones a un día situadas en el rango 0.7-2.4°C en temperatura, 1.6-9.9% en humedad, y 0.07-0.18 kg en peso según la colmena analizada. Estos resultados muestran la capacidad de las redes neuronales para predecir las condiciones internas de una colmena. Palabras clave: aprendizaje automático, redes neuronales, predicción, series temporales, apicultura de precisión

Análisis Multivariante

Moderador: Arteaga Moreno, Francisco Javier

Generación de outliers con propiedades específicas, a partir de un modelo de Análisis de Componentes Principales

F.J. Arteaga Moreno, A. González Cebrián, A. Folch Fortuny, A.J. Ferrer Riquelme

CC4

8 de noviembre de 2023 12:00

"Proponemos un método para construir outliers, basado en la caracterización de la distribución multivariante de los datos mediante un modelo PCA. El modelo PCA nos proporciona estadísticos que evalúan, de manera complementaria, en qué medida una observación puede considerarse un outlier y que tipo de outlier es: el SPE (distancia de la observación a su proyección en el modelo) y la T2 de Hotelling (distancia de la proyección de la observación al centro del modelo). La propuesta consiste en encontrar dos direcciones, ortogonales entre sí, para desplazar una observación de manera que cada una de ellas modifica uno de los dos estadísticos sin que el otro varíe: tomamos una observación, con un valor dado de la T2 y del SPE y la desplazamos hasta que tenga un valor deseado para la T2 y para el SPE que la convierten en un outlier del tipo deseado y controlando cómo de atípico es. Este nivel de control es útil para evaluar la robustez de los métodos estadísticos multivariantes."

Palabras clave: Outliers, PCA, T2 de Hotelling, SPE

Estudio empírico de las medianas difusas restringidas a la muestra

S. Palacio Vega, B. Sinova Fernández, M.Á. Gil Álvarez

CC4

8 de noviembre de 2023 12:00

La utilidad de los datos difusos para modelar la imprecisión está provocando que su interés crezca en diversos campos, tales como la psicología o la ingeniería, para expresar valoraciones humanas o percepciones. Dentro del abanico de técnicas estadísticas que ya están disponibles para el análisis de datos difusos unidimensionales (números difusos), las medianas difusas resumen la tendencia central de manera robusta. Sin embargo, el hecho de que no conserven, en general, la forma de los datos ni coincidan con una observación muestral motiva la propuesta de una nueva medida que sí satisfaga estas condiciones. Se definen las medianas difusas restringidas a la muestra como los números difusos de la muestra que minimizan la distancia media a las observaciones muestrales y se lleva a cabo un estudio empírico de comparación de las medianas difusas y las medianas difusas restringidas a la muestra.

Palabras clave: Números difusos, medianas difusas, medianas difusas restringidas a la muestra, estudio empírico

Reliability of multivariate statistical analysis of tenders in public procurement

A.I. Velasquez Pizarro, M. Zarzo

CC4

8 de noviembre de 2023 12:00

The case of tenders is a big data problem of high dimensionality and binary variables. This study empirically verifies, with bidding data, the relationship between Cronbach's Alpha coefficient and dimensionality reduction criteria in order to compare two multivariate models: i) Principal Component Analysis (PCA) for the continuous case and ii) Multiple Correspondence Analysis (MCA) with categorical data. In both models, it is proved that the reliability of the latent structure will be the key factor to determine the efficiency of the bidding classifier when it is in an exploratory or confirmatory stage. Finally, the most appropriate Machine Learning (ML) techniques are selected for segmentation and to achieve greater efficiency in tender classification.

Palabras clave: Multiple Correspondence Analysis (MCA), Principal Component Analysis (PCA), Public Procurement, Auction, Tender.

Rutas e Inventarios

Moderador: Sicilia Rodríguez, Joaquín

Maximización de rentabilidad en un inventario con demanda dependiente del precio y del nivel de stock asumiendo coste de almacenamiento no lineal

V. Pando Fernández, L.A. San José Nieto, J. Sicilia Rodríguez, D. Alcaide López de Pablo

HC1

8 de noviembre de 2023 12:00

Se presenta un modelo de inventario con tasa de demanda dependiente de forma isoelástica tanto del precio de venta como del nivel de stock. El coste de almacenamiento es también una función potencial del tiempo y del nivel de stock. El objetivo es maximizar la rentabilidad definida como el cociente entre beneficios y gastos. Esto es equivalente a minimizar la relación de gasto operativo (OER), el cual es el cociente entre gastos e ingresos. El precio de venta, el nivel de pedido y el punto de pedido son las variables de decisión. Los valores óptimos se obtienen con expresiones explícitas. Bajo la política óptima, el punto de pedido es siempre cero. El tamaño óptimo del lote depende del coste de reposición, el precio de compra y los coeficientes de elasticidad, pero no de los parámetros de escala del coste de reposición y la tasa de demanda. Se comparan las políticas óptimas de máxima rentabilidad y máximo beneficio.

Palabras clave: inventarios, maximización de rentabilidad, demanda isoelástica dependiente del precio y del nivel de stock, coste de almacenamiento no lineal

Un modelo de producción e inventario con demanda dependiente del precio y del tiempo

L.A. San José Nieto, J. Sicilia Rodríguez, V. Pando Fernández, D. Alcaide López de Pablo

HC1

8 de noviembre de 2023 12:00

En este trabajo se presenta y estudia un modelo de producción-inventario en el que la demanda depende simultáneamente del precio y del tiempo. Así, se supone que la tasa de demanda es el producto de una función exponencial del precio de venta y una función potencial del tiempo. El objetivo es determinar el tamaño óptimo del lote de producción y el precio óptimo de venta que maximizan el beneficio por unidad de tiempo. Se desarrolla un algoritmo eficiente para determinar la solución óptima del problema en función de los parámetros del modelo. Se presentan algunos ejemplos numéricos para ilustrar el funcionamiento del algoritmo.

Palabras clave: Modelos EPQ, Patrón potencial de demanda, Demanda dependiente del precio y del tiempo, Maximización de beneficios.

GT10.HEUR4 Sesión Invitada

Moderador: Rodriguez Uribe, Nicolas H

Optimización de la localización de ambulancias mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y algoritmos heurísticos

M.Á. Vecina García, M.F. Villa Juliá, E. Vallada Regalado, Y. Karpova Krylova

HC2

8 de noviembre de 2023 12:00

La rápida intervención de los Vehículos de Emergencias Médicas (VEM) cuando surge alguna emergencia es de vital importancia en el bienestar y la salud de la ciudadanía. El problema de localización estática de ambulancias (PLSA) consiste en determinar el número y la ubicación óptima de los VEM que presta el servicio de emergencias médicas en una zona geográfica. Este problema es crucial para minimizar el tiempo de respuesta ante las emergencias y maximizar la cobertura y la calidad del servicio. En este estudio, se propone una metodología híbrida que combina el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con modelos matemáticos y algoritmos heurísticos. La metodología se implementa y se aplica a un caso real de la provincia de Valencia, España. Además, la herramienta desarrollada también demuestra ser robusta y sensible ante cambios en los parámetros o escenarios del caso de estudio.

Palabras clave: ambulancia, cubrimiento, emergencias, SIG, heurística, isócrona, optimización

Optimización multiobjetivo en problemas de calidad de software

J. Yuste Moure, E. G. Pardo, A. Duarte, J. Hao

HC2

8 de noviembre de 2023 12:00

En el desarrollo de proyectos software, la mantenibilidad es un aspecto clave para el éxito del proyecto a largo plazo, ya que facilita la comprensión del código, la corrección de errores y otras tareas que suelen suponer hasta más del 80% de los costes totales del proceso. En este trabajo, se estudian dos problemas multiobjetivo que buscan encontrar la mejor organización posible para los sistemas software en términos de modularidad, uno de los puntos fundamentales de la mantenibilidad: el Maximizing Cluster Approach Problem y el Equal-size Cluster Approach Problem. Para resolver estos problemas, se propone un método basado en la metodología Multi-objective General Variable Neighborhood Search. Además, se detallan varias estrategias avanzadas para mejorar la eficiencia del método propuesto. El método desarrollado ha sido comparado favorablemente con varios algoritmos del estado del arte, obteniendo mejores resultados en todos los indicadores de calidad utilizados. Palabras clave: Calidad del software, Mantenibilidad, Optimización multiobjetivo, Heurísticas

GRASP aplicado al problema de la disposición del pasillo con dos plantas biobjetivo

N.H. Rodríguez Uribe, A. Herrán, J.M. Colmenar

HC2

8 de noviembre de 2023 12:00

"El problema de la disposición del pasillo con dos plantas biobjetivo es un desafío de optimización complejo que se presenta en el contexto de fábricas con dos plantas y numerosas instalaciones dentro de ellas. Este problema implica la consideración simultánea de dos objetivos. El primero es minimizar la longitud de cada pasillo dentro de la fábrica, lo cual tiene como objetivo reducir los tiempos de desplazamiento y optimizar la eficiencia en el flujo de personas y materiales. El segundo objetivo es minimizar el coste del manejo de material entre las distintas instalaciones, buscando reducir los gastos de transporte y logística. En artículos previos, se han propuesto diferentes enfoques para abordar este problema. Uno de ellos utiliza un algoritmo exacto para optimizar un objetivo en particular. Por otro lado, se ha empleado GAVNS, que devuelve conjuntos de soluciones no dominadas para instancias de tamaño hasta 30. Se propone un GRASP para abordar este problema." Palabras clave: GRASP, bi-objetivo, FLP

Pósteres

Moderador: Santos Martín, M^a Teresa

Estimación fusión distribuida en sistemas inciertos con retrasos aleatorios y compensación de pérdidas de paquetes

R. Caballero-Águila, J. Linares-Pérez

CC1

8 de noviembre de 2023 10:10

En este trabajo, se aborda el problema de filtrado fusión distribuido en una clase de sistemas estocásticos inciertos con múltiples sensores. La incertidumbre del sistema se describe no solo mediante la incorporación de ruidos aditivos, sino también a través del uso de ruido multiplicativo tanto en la ecuación de estado como en las ecuaciones de observación. Durante la transmisión de las medidas desde los sensores hacia los procesadores locales, pueden ocurrir aleatoriamente retrasos en una etapa y pérdidas de paquetes. Utilizando una estrategia de compensación basada en la predicción de las medidas perdidas, se diseña un algoritmo recursivo que proporciona los filtros locales de menor error cuadrático medio. Estos estimadores locales se fusionan posteriormente en un centro de procesamiento, donde se genera el filtro fusión distribuido mediante una combinación lineal —ponderada por matrices— de los filtros locales, utilizando el criterio de mínimos cuadrados. Palabras clave: Redes de sensores, estimación fusión distribuida, retrasos aleatorios, pérdidas aleatorias.

Comparativa de diseños para el modelo Gamma de eliminación del alcohol.

M.T. Santos Martín, J.M. Rodríguez Díaz, I. Mariñas del Collado

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

En la detección de alcohol en sangre, el modelo clásico de Widmark asume una cinética de eliminación de orden cero, lo que puede ser insuficiente si se realizan las pruebas de control en las primeras fases de la ingestión de alcohol. En este trabajo se propone un modelo Gamma que se ajusta a las diferentes fases de la farmacocinética del etanol en el cuerpo humano, absorción, distribución, metabolismo y eliminación. En este sentido, se han calculado diseños D-óptimos para este modelo, teniendo en cuenta una estructura de covarianza entre respuestas, ya que los parámetros del modelo dependen de las características del sujeto. Se han comparado las eficiencias de los diseños D-óptimos con diseños equidistantes, de uso más frecuente por los investigadores, y se han evaluado las diferencias obtenidas en los resultados entre observaciones independientes y dependientes.

Palabras clave: Diseño óptimo de experimentos, D-optimalidad, alcohol, Widmark

Modelos jerárquicos bayesianos para describir dependencias

M. Parra Arévalo, M. Martínez Pizarro, J.R. Martín Jiménez

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

"Para modelar conjuntos de datos con dependencia espacial se suelen considerar distribuciones multivariantes, donde los parámetros de las distribuciones marginales presentan relaciones asociadas a la localización, cuya estimación utilizando las técnicas habituales conlleva una gran complejidad. Si consideramos cópulas para controlar la dependencia espacial, con las distribuciones marginales deseadas, sumado al hecho de usar modelos jerárquicos bayesianos se alivia el problema, facilitando la estimación de los parámetros.

En este trabajo, se propone un modelo jerárquico con una cópula gaussiana y una distribución marginal de valores extremos generalizada, con parámetro de forma constante, utilizando cadenas de Markov de Monte Carlo para estimar los parámetros del modelo espacial y se aplica a un problema real para evaluar su calidad.

<https://doi.org/10.3390/atmos12070897> <https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1457219>

Financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y PID2021-122209OB-C32."

Palabras clave: Modelos jerárquicos bayesianos, cópulas, dependencia espacial.

Estimación distribuida en redes de sensores a partir de medidas deterioradas afectadas por ruidos correlados

R. Caballero-Águila, M.J. García-Ligero Ramírez, A. Hermoso-Carazo, J. Linares-Pérez

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

Se aborda el problema de estimación de una señal medida por diferentes sensores distribuidos espacialmente y conectados de acuerdo con una topología descrita por un grafo dirigido. Las medidas en cada sensor, afectadas por ruidos secuencialmente correlados, están sujetas a fallos aleatorios que deterioran la señal, y son modelizadas mediante diferentes sucesiones de variables aleatorias con valores en $[0,1]$. Los algoritmos de estimación distribuida propuestos, basados exclusivamente en información de covarianzas, se obtienen en dos etapas para cada sensor: i) usando las medidas del propio sensor y las de todos los adyacentes, se obtienen los estimadores lineales mínimos cuadráticos intermedios basados en las innovaciones, y ii) considerando los estimadores intermedios del propio sensor y los de todos los conectados con él, se derivan los estimadores fusión distribuidos minimizando el error cuadrático medio de las combinaciones lineales, ponderadas por matrices, de los mismos.

Palabras clave: Estimación distribuida, medidas deterioradas, ruidos correlados, red de sensores.

Combinando técnicas estadísticas y estrategias de respuesta de la demanda para mejorar la gestión de demanda eléctrica con autoconsumo de fotovoltaica.

A. Guillamón Frutos, L.A. Fernández-Jiménez, A. Gabaldón Marín, M.C. Ruiz Abellón

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

"Las técnicas de predicción de la demanda a corto plazo, tanto las clásicas de Estadística como otras más recientes de Inteligencia Artificial, en general han mostrado gran eficiencia a nivel de sistema o con altos niveles de agregación. Sin embargo, la predicción a corto plazo de la generación de renovables, como la fotovoltaica, presenta mucha más incertidumbre y da lugar a peores medidas de bondad del ajuste. En este trabajo proponemos una metodología que ayuda a paliar esa falta de ajuste en la gestión de demanda eléctrica con autoconsumo de fotovoltaica, combinando diferentes técnicas estadísticas y aplicando estrategias de respuesta de la demanda. El proceso se ilustra con datos reales de una localidad española de unos cinco mil habitantes, donde se usa "random forest" para la predicción del consumo eléctrico, "stochastic gradient boosting" para la predicción de generación de fotovoltaica y la distancia "dynamic time warping" para la clasificación de series temporales."

Palabras clave: predicción de la demanda, predicción de generación fotovoltaica, clasificación de series temporales, respuesta de la demanda

The uniform distribution on the simplex

J. Saperas Riera, G. Mateu-Figueras, J.A. Martín-Fernández

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

The continuous uniform distribution is a basic probability distribution defined over an interval on the real line. Its density function is a constant on that interval and 0 elsewhere. The multivariate continuous uniform distribution often appears in the literature defined over an n -dimensional rectangle, hence the name of rectangular distribution. However, it can be defined over more general bounded regions with finite measure. One of the most common applications of this model is the random numbers generation, used in uniform experimental designs. In this work we propose to adapt the continuous multivariate uniform distribution on the simplex over different bounded regions as compositional rectangles, compositional hexagons, Borel or convex sets. We will provide its density function with respect to the Aitchison measure, we will study its characteristics measures and its main algebraic properties with special emphasis on those related to the algebraic geometric structure of the simplex.

Palabras clave: multiuniform distribution, convex set, Aitchison measure

Autocorrelación e indicadores locales de asociación espacial en Seguros No Vida

J. Segura Gisbert, J. Morala Girón

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

"Dentro del marco asegurador europeo de Solvencia II se establece la modificación del Reglamento Delegado de Solvencia II en lo que respecta a la integración de los riesgos de sostenibilidad de las Entidades Aseguradoras Europeas. Además del propio interés científico, el contar con información meteorológica depurada y representada espacialmente, teniendo en cuenta las particularidades morfológicas de la región en la que incide, permite una mejor gestión del riesgo de aquellas tipologías de siniestros con especial incidencia de los fenómenos meteorológicos (siniestralidad de lluvia y viento). En este trabajo, realizamos un análisis utilizando técnicas de Autocorrelación Espacial como un instrumento que permite medir el grado de asociación que una variable desarrolla a través de un espacio definido como marco geográfico y cuyo objetivo es comprender cómo se distribuye el fenómeno en el espacio analizado y en qué grado los elementos locales pueden verse afectados por sus vecinos."

Palabras clave: Sostenibilidad, Autocorrelación Espacial, Riesgos, Solvencia II, Cambio Climático

Métodos no paramétricos para la aproximación directa de cuantiles espaciales

T.R. Cotos Yáñez, P. García-Soidán

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

En la literatura estadística se han propuesto distintos mecanismos para la aproximación de los cuantiles espaciales, si bien presentan varios inconvenientes, como su falta de optimalidad o el hecho de no aportar estimaciones directas del objeto de estudio. Por ello, este trabajo introduce una metodología alternativa, que trata de superar los inconvenientes mencionados con un planteamiento similar al que se utiliza para datos independientes, basado en los estadísticos de orden. Con esta idea, se transforman las observaciones originales obteniéndose una muestra del proceso en la localización objetivo. La ordenación de los datos obtenidos proporcionaría una estimación del cuantil de interés. Esta investigación se ha complementado con estudios de simulación, cuyos resultados muestran el adecuado funcionamiento de la nueva metodología. Además, se ha aplicado a datos reales de concentraciones de dióxido de nitrógeno en España para ilustrar su utilidad práctica. Palabras clave: función de distribución, kriging, estadísticos de orden, datos espaciales.

Indicador de violencia de género en la malla vial de Medellín

M.A. Vélez Clavijo, H.G. Velasco Vera, J.P. Salazar Vásquez

CC1

8 de noviembre de 2023 12:00

Esta investigación se centra en comprender y abordar la violencia de género en la red vial de Medellín. Se desarrolló un indicador de riesgo utilizando técnicas estadísticas como PCA modificado, UMAP y t-SNE. Los resultados muestran que al incluir la variable de acoso sexual callejero (encuesta propia) se mejora la identificación de calles con alta incidencia de violencia y se amplía la cobertura de las áreas afectadas. Sin embargo, se destaca la sensibilidad algunos métodos a la estructura de los datos y la importancia de una muestra significativa para la variable de acoso sexual. Las métricas de rendimiento indican que t-SNE se destaca sobre PCA y UMAP. Esta investigación contribuye a identificar áreas de alto riesgo de violencia de género contra la mujer y aporta a los ODS. Los resultados resaltan la importancia de reconocer las limitaciones de los métodos y garantizar datos sólidos para futuras investigaciones e intervenciones que promuevan la seguridad y la inclusión en la ciudad.

Palabras clave: Reducción de dimensionalidad, PCA, t-SNE, UMAP, violencia basada en género

GT06.DEX3b Sesión Invitada

Moderador: Rodríguez Díaz, Juan M

Case study: a multi-objective optimal design for a split-plot experiment

K. Mylona, O. Egorova, A. Olszewska, B. Forbes

CC1

8 de noviembre de 2023 13:00

The current work considers an application of a multi-objective optimal design methodology for split-plot experiments in a pharmaceutical study. The aim of the experimentation was to explore the response surface with respect to various experimental factors, with two randomisation levels, as well as to provide good quality predictions in the experimental region. Due to the nature of the experimental process and the resource limitations, it was desirable to protect the inference against potentially present, but inestimable, model terms. We incorporated several optimality criteria in a single compound criterion. The design search was carried out using a point-exchange algorithm, and a stratum-by-stratum approach, with several weight combinations on the component criteria. We discuss the particularities of this specific example, the choice of the design that was used to run the experiment, and some interesting results that have been obtained.

Palabras clave: Design of experiments, optimality criterion, data analysis

A compound design to jointly estimate the target dose and its slope in the dose-toxicity function.

J.A. Moler Cuiral

CC1

8 de noviembre de 2023 13:00

In this work two designs are proposed to jointly estimate the slope and the target dose in the phase-I of a clinical trial. We will focus on one of them: the c-compound design which incorporates two restrictions. The first one does not allow doses with toxicity larger than a chosen percentile, the second restriction guarantees an efficiency with respect to the c-optimal larger than "e"

Palabras clave: Experimental designs, phase-I clinical trial

GT01.FDA2 Sesión Invitada

Moderador: Rueda Sabater, Cristina

Manifold FANOVA decomposition in an infinite-dimensional framework

D.P. Ovalle Muñoz, M.D. Ruiz Medina

CC1

8 de noviembre de 2023 16:00

"This talk introduces the functional linear regression model with functional response and regression parameters with support in a manifold. The functional error term is modeled by a functional time series displaying Long Range Dependence (LRD) (see Ovalle-Muñoz and Ruiz-Medina, 2022). The generalized least-squares functional parameter estimator is computed (see Ruiz-Medina, 2016). A weighting operator transforms the underlying geometry, allowing the finite decomposition of the functional variance of the response in terms of infinite-dimensional quadratic forms. A simulation study is carried out to illustrate the properties of the functional parameter estimator derived, under a suitable truncation order, from the Jacobi polynomial basis. Open research lines are discussed regarding significance testing in this framework. This work has been supported by project CEX2020-001105-M MCIN/AEI/10.13039/501100011033."

Palabras clave: Connected and compact two-point homogeneous spaces, FANOVA in manifolds, Gaussian LRD functional time series, generalized least-squares estimation, minimum contrast estimation

A new penalized functional PLS methodology for the analysis of brain connectivity maps

H.A. Hernández Roig, M.C. Aguilera-Morillo, E. Arnone, R.E. Lillo, L.M. Sangalli

CC1

8 de noviembre de 2023 16:00

In this talk, we tackle the problem of discriminating between individuals with schizophrenia and healthy patients based on their Functional Connectivity (FC) maps. These FC maps were obtained from task-based functional magnetic resonance images (fMRI) and are publicly available thanks to the Consortium for Neuropsychiatric Phenomics at UCLA. We view the brain as a three-dimensional (3D) domain with a non-Euclidean structure and consider the FC maps as functional data observed over this complex domain. The discrimination task is approached by formulating a scalar-on-function (SOF) regression problem using functional partial least squares (FPLS). To solve this problem, we propose a new penalized FPLS approach based on a rank-one approximation of the data, which we refer to as R1-FPLS. Additionally, we discuss the advantages of R1-FPLS compared to other state-of-the-art approaches.

Palabras clave: Functional Data Analysis, Partial Least Squares, Finite Elements, Functional Connectivity, Scalar-on-function Regression

Modelling continuous monitoring glucose curves by Beta generalized additive models

N. Acar Denizli, P. Delicado

CC1

7 de noviembre de 2023 16:00

"Let $X(t)$, t in $[a,b]$ be an unobserved functional random variable. For a fixed t , we can observe a random variable $Y(t)$ which, conditional on $X(t)$, follows a parametric model having $X(t)$ as one of its parameters. A non-parametric smoothing procedure can be used to estimate $X(t)$ from the observed data. Particular cases of this setting handle functional data with observation errors, or assume that functional data follow an exponential family model with one parameter depending on t . In this work we present a general non-parametric smoothing procedure based on local likelihood approach which is valid for situations not entering in the exponential family and/or having more than one parameter depending on t . We apply our proposals to model continuous monitoring glucose curves. First, glucose values are rescaled to the interval $[0,1]$, considering the historical minimum and maximum observed values for each individual. Then a Beta distribution with parameters smoothly depending on t is assumed."

Palabras clave: functional principal components, Beta distribution, nonparametric smoothing, wearable device data

The MixFMM approach for Functional Clustering of Neuronal Signals

C. Rueda Sabater

CC1

8 de noviembre de 2023 16:00

"The identification of unlabelled neuronal electric signals is one of the most challenging open problems in neuroscience. Motivated to solve this problem, we propose MixFMM: a model-based approach for clustering oscillatory functional data. A mixture model is defined using Möbius waves as basic functions and gaussian errors. We present a fair comparative analysis of the MixFMM with three competitors widely used in neuronal signal clustering. The datasets used for validation include benchmarking simulated and real cases. The internal and external validation indexes confirm a better performance of the MixFMM on real data sets against the competitors. "

Palabras clave: Functional Data Analysis, FMM models, Oscillatory Signals, Model-based clustering

GT06.DEX2 Sesión Invitada

Moderador: López Fidalgo, Jesús

Diseño óptimo en el caso de ingestas múltiples de alcohol

J.G. Sanchez León, J.M. Rodríguez Díaz, M.T. Santos Martín, I. Mariñas del Collado

CC2

8 de noviembre de 2023 16:00

Los modelos de eliminación de alcohol en el cuerpo humano han sido estudiados tradicionalmente utilizando la ecuación de Widmark, que supone un modelo de eliminación lineal. Si bien esta ecuación se aproxima bastante a la realidad cerca de las últimas etapas del proceso, no refleja la fase inicial de asimilación ni la final en que la eliminación deja de seguir una cinética de orden 0, por lo que otros modelos de ajuste se han planteado en los últimos tiempos. Además, la mayoría de los trabajos suponen una incorporación instantánea del alcohol ingerido, y siempre en una sola dosis, hipótesis que no reflejan la realidad. En este trabajo se examinan estas circunstancias no planteadas hasta ahora desde el punto de vista del Diseño Óptimo de Experimentos, especialmente el caso de la influencia de ingestas múltiples de alcohol.

Palabras clave: Diseño óptimo de experimentos, Ingestas múltiples, Modelos de eliminación de alcohol, Modelo Gamma simplificado

Designing to discriminate between two random effect models

S. Pozuelo Campos, C. Tommasi, J. López Fidalgo, W.K. Wong

CC2

8 de noviembre de 2023 16:00

Random effect models are widely used in the literature, and considering that the model assumption is very strong in the search for the optimal design of experiments, it is interesting to discriminate between two possible models of this type. In this contribution we present theoretical results related to KL optimization and random effects models, trying to facilitate practitioners in optimal model selection through experimentation. In addition, some practical applications of the obtained results are presented.

Palabras clave: KL-optimality, fractional polynomials, random effect models

Addressing the Identifiability of Parameters in the Michaelis-Menten Model through Bayesian Optimal Design

E. Benitez, J. López Fidalgo

CC2

8 de noviembre de 2023 16:00

Enzyme-mediated biochemical reactions are fundamental in various biological processes. The Michaelis-Menten model is a representation of enzymatic reaction rates concerning substrate concentration, which provides information on these reactions. However, the estimation of its parameters is affected by identifiability issues, which relate to a high correlation between the estimators and/or with the differential variability of them. Different models have been explored to mitigate these issues, but such efforts have been insufficient. This work proposes the optimal experiment design approach, with the objective of improving both the sphericity of the confidence ellipsoid as well as reducing the correlation of parameter estimators, through a comparative analysis between D-optimal and R-optimal criteria under Bayesian approaches. This comparison is made using correlation indicators of the estimators (frequentist and Bayesian) and variance ratio between the error estimates. Palabras clave: Progress Curve Assay, Identifiability Problems, Correlation of parameters, Nonlinear Optimization.

Revisiting correlation of estimators in two parameter models: criticisms and new perspectives for optimization

J. López Fidalgo, E.R. Benítez Sastoque

CC2

8 de noviembre de 2023 16:00

The state of the art related to parameter correlation in two-parameter models was reviewed. The apparent contradictions between the different authors regarding the ability of the D-criterion to simultaneously reduce the correlation and the area of the confidence ellipse in two-parameter models were analyzed. Two main approaches were found: 1) those who consider that the optimality criteria simultaneously control the precision and correlation of the parameter estimators; and 2) those that consider a combination of criteria to achieve the same objective. An analytical criterion was elaborated that combines in its structure both the optimality of the precision of the estimators of the parameters and the reduction of the correlation between them. This criterion showed a superior behavior to all the strategies and criteria to control at the same time the precision and the decorrelation of the estimator of the parameters.

Palabras clave: Correlation of the estimators of the parameters, D-optimum, E-optimum, Two-parameter models.

GT10.HEUR4 Sesión Invitada

Moderador: López Sánchez, Ana Dolores

An Experimental Comparison of Metaheuristics for the Bi-objective Resource-Constrained Project Scheduling Problem with Time-Dependent Resource Costs

S. Rodríguez Ballesteros, J. Alcaraz Soria, L. Antón Sánchez

CC3

8 de noviembre de 2023 16:00

"The bi-objective resource-constrained project scheduling problem with time-dependent resource costs is to schedule a set of activities subject to precedence and resource constraints such that the makespan and the total cost for resource usage is minimized. In such a multi-objective context, solving the aforementioned problem poses a challenge, as both objectives conflict with each other, giving rise to a set of trade-off optimal solutions, commonly known as the Pareto front. Given that many medium or large-sized instances of this problem cannot be solved by exact methods, the development of metaheuristics for approximating the Pareto front is necessary, and six multi-objective evolutionary algorithms have been implemented. To assess their performance, a computational study is conducted, choosing a benchmark of bi-criteria resource-constrained project scheduling problems and applying a set of performance measures to the solution sets obtained by each methodology."

Palabras clave: Metaheuristics, resource-constrained project scheduling problem, multi-objective optimization, Pareto front, performance indicators

Los orígenes de la optimización heurística

R. Marti

CC3

8 de noviembre de 2023 16:00

En esta charla hacemos una revisión histórica sobre los orígenes de los algoritmos heurísticos para resolver problemas de optimización. Comenzamos remontándonos a las ideas filosóficas que contribuyeron al concepto de método de resolución de un problema científico. Además, nos centramos en las aportaciones más relevantes en los últimos 50 años en el establecimiento de los metaheurísticos. Realizamos un análisis crítico de las metodologías más establecidas y su impacto en el área.

Palabras clave: Algoritmos heurísticos. Revisión histórica.

SOS para problemas de dibujado de grafos

S. Cavero, E. G. Pardo, F. Glover, R. Marti

CC3

8 de noviembre de 2023 16:00

En los últimos años, muchas áreas han experimentado un enorme crecimiento en la cantidad de datos que se requieren analizar. En muchos casos, este análisis depende de la visualización de datos y, como resultado, el dibujado o la representación de los datos ha surgido como un nuevo campo de investigación. En este trabajo se aborda el dibujado de gráficos jerárquicos, que es uno de los estándares de dibujo más utilizados. Presentamos un nuevo modelo matemático para representar automáticamente un gráfico basado en la alineación de arcos largos, que combinamos con el objetivo clásico de minimización del cruce de arcos en dibujos jerárquicos. Complementamos nuestra propuesta con un algoritmo heurístico que puede obtener resultados de alta calidad en el corto tiempo computacional requerido por los sistemas de dibujo de gráficos. Nuestro algoritmo une dos metodologías, búsqueda tabú y oscilación estratégica (SOS), para realizar una exploración rápida y efectiva del espacio de búsqueda.

Palabras clave: Tabu Search, Metaheuristic, Graph Drawing, Crossing Minimization, Long Arcs

Planificación semanal de las tareas en muelles logísticos para minimizar el coste de la operación

F.J. Diego Martín, R. Gordaliza, A.D. López Sánchez, A. García Hernández-Díaz

CC3

8 de noviembre de 2023 16:00

"Este trabajo presenta, analiza y resuelve un problema de planificación semanal de un depósito con 5 muelles. En cada muelle hay que programar operaciones de carga y descarga de un bien que debe ser distribuido a 16 almacenes donde también hay que programar operaciones de carga y descarga de dicho bien. En los muelles hay 3 turnos de trabajo y los almacenes tienen unas ventanas de tiempo que deben cumplirse. Conocida la demanda semanal se debe decidir qué muelles y turnos abrir para que la planificación permita que la flota de vehículos subcontratada minimice el coste total de la operación que se incurre al abrir turnos en los muelles y al decidir el tipo de viaje que realizará cada vehículo para prestar el servicio. El tipo de viaje depende de la distancia del depósito a los almacenes, así como el diseño del viaje que se planifica (de ida, ida/vuelta, enlazados o superenlazados). Existen una serie de restricciones tanto en los turnos de cada muelle como asociadas a los vehículos"

Palabras clave: secuenciación de tareas, minimización del coste, logística

GT05.DMULT2 Sesión Invitada

Moderador: Aguarón Joven, Juan

Una aproximación multicriterio para la apertura/cierre del tráfico aéreo español en la prevención de la expansión de pandemias

A. Jiménez Martín, A. Mateos Caballero, G.A. Peña Delfín, J.Z. Hernández Diego

CC4

8 de noviembre de 2023 16:00

La red de tráfico aéreo ha sido identificada como la principal vía de expansión del COVID-19 durante la fase inicial de la pandemia. La solución inmediata para prevenir la expansión inicial del virus consistiría en restringir por completo todo el tráfico aéreo. Sin embargo, las consecuencias económicas y sociales derivadas serían devastadoras. Por lo tanto, nos enfrentamos a un problema de optimización multiobjetivo que incluye aspectos epidemiológico (riesgo importado en los aeropuertos en base al modelo SIR), económico (compañías aéreas y aeropuertos) y social (limitación en la movilidad de la población). Se propone el uso de la metaheurística NSGA-III sobre una codificación binaria de las soluciones (conexiones entre aeropuertos), para obtener una aproximación del Frente de Pareto y, posteriormente, incorporar las preferencias de expertos para conseguir soluciones compromiso. Se proporciona un ejemplo ilustrativo tomando como referencia el tráfico hacia los aeropuertos españoles.

Palabras clave: Propagación de virus, optimización multiobjetivo, preferencias

Un algoritmo evolutivo para el problema de determinación de precios con empates

A. Hernández, H.I. Calvete, C. Galé, J.A. Iranzo

CC4

8 de noviembre de 2023 16:00

En este trabajo se considera el problema al que se enfrenta una compañía para establecer el precio de un conjunto de productos, con objeto de maximizar sus beneficios y teniendo en cuenta la reacción y preferencias de sus clientes, que pueden ser iguales para productos distintos. El problema se formula como un modelo binivel, biobjetivo en su segundo nivel. Para su resolución, se propone un algoritmo evolutivo en el que el cromosoma identifica el precio de cada uno de los productos y, en consecuencia, el producto adquirido por cada cliente. Además de los operadores habituales de mutación y recombinación, se aplica un proceso de búsqueda local en el que se exploran soluciones próximas, que mantienen o modifican la asignación precio-cliente. Una etapa inicial de preproceso basada en los presupuestos y preferencias de los clientes permite reducir el espacio de búsqueda de soluciones.

Palabras clave: Problema de precios, binivel, evolutivo

Uso de aproximaciones 2-monótonas interiores y exteriores en problemas de decisión

I. Montes, E. Miranda Menéndez, A. Presa

CC4

8 de noviembre de 2023 16:00

En muchos problemas de decisión bajo incertidumbre es difícil conocer con precisión la distribución de probabilidad. Una posible solución en esos casos es recurrir a herramientas de la teoría de probabilidades imprecisas, como por ejemplo las probabilidades inferiores, también conocidas como medidas no aditivas. Si bien estos modelos permiten representar la información disponible en la mayoría de los casos, tienen el inconveniente de ser más complejos computacionalmente, lo que dificulta su uso. Este problema se palía en parte cuando cumplen la condición de 2-monotonía (también llamada supermodularidad o convexidad). En este trabajo partimos de un problema de decisión cuya incertidumbre se modela con una probabilidad inferior y analizamos cómo varía la solución, con respecto a varios criterios, cuando ésta se reemplaza por una probabilidad inferior 2-monótona que esté “lo más cerca posible”, lo que en trabajos previos denominamos aproximaciones interiores o exteriores 2-monótonas.

Palabras clave: Decisión bajo incertidumbre, Probabilidades inferiores, 2-monotonía, Conjuntos de probabilidades

Comparando métodos interactivos de optimización multiobjetivo con decisores humanos: Análisis empírico y conclusiones

A.B. Ruiz, F. Ruiz, B. Afsar, J. Silvennoinen, K. Miettinen

CC4

8 de noviembre de 2023 16:00

Para aplicar métodos interactivos de optimización multiobjetivo, es necesario interactuar con un decisor que exprese sus preferencias. Debido al papel activo del decisor en el proceso de resolución, comparar el funcionamiento práctico de distintos métodos interactivos no es algo fácil. Una buena comparativa debería poder analizar no sólo los aspectos computacionales de los métodos interactivos, sino también aspectos propios de la interacción humana. En este trabajo, proponemos un diseño experimental para comparar métodos interactivos de optimización multiobjetivo con decisores humanos. Utilizando un cuestionario novedoso, medimos la carga cognitiva de los decisores, su satisfacción con el proceso de resolución y con la solución final, y comparamos la capacidad de los métodos para reflejar las preferencias y su capacidad de respuesta a los cambios en las preferencias. Nuestro diseño experimental nos ha permitido comparar distintos métodos interactivos y llegar a ciertas conclusiones.

Palabras clave: Programación Multiobjetivo. Métodos Interactivos. Evaluación. Diseño experimental.

GT13.OPTCONT2 Sesión Invitada

Moderador: Ruiz-Garzón, Gabriel

Results of existence of solutions for mixed variational inequality problems

G. Ruiz-Garzón, R. Osuna-Gómez, A. Rufián-Lizana, A. Beato-Moreno

HC1

8 de noviembre de 2023 16:00

In this work, our interest is focused on generalising existence results of solutions of variational problems on Euclidean spaces by studying the solvability of mixed variational problems with interval-valued functions on Hadamard manifolds. This study is new and non-existent in the current literature.

Palabras clave: Variational inequalities, interval and finite arithmetic, set-valued on manifolds

A geometrical approach to the Lagrange process through a new type of Lagrange duality in set-valued convex programming

M.A. Melguizo-Padial, F. García Castaño

HC1

8 de noviembre de 2023 16:00

In this talk we focus on the concept of Lagrangian process associated to a set-valued convex program. We state some conditions under which it becomes an optimal dual solution for a new Lagrangian-type duality scheme based on the use of processes as dual variables. Under these conditions, we also show that the Lagrangian process becomes a useful tool for measuring the sensitivity of the primal program. This new duality scheme is based on a new set-valued Lagrangian multiplier theorem from which we derive a strong duality result that guarantees the existence of optimal dual solutions even if the optimal point in the primal program is not reached in a feasible solution. The approach is essentially geometric.

Palabras clave: Lagrangian, process, set-valued, duality

Sublinear scalarizations for proper and approximate proper efficient points in nonconvex vector optimization

F. García Castaño, M.A. Melguizo-Padial, G. Parzanese

HC1

8 de noviembre de 2023 16:00

In this presentation, we will demonstrate that, given a separation property, a \mathcal{Q} -minimal point in a normed space is the minimum of a specific sublinear function. This observation provides sufficient conditions, via scalarization, for nine distinct types of proper efficient points, thereby establishing a characterization in the specific instance of Benson proper efficient points. Furthermore, we will explore necessary and sufficient conditions for approximate Benson and Henig proper efficient points expressed in terms of scalarization. The separation property we consider is a variant of a previously introduced property that had been applied in the setting of reflexive Banach spaces. Our scalarization results do not rely on convexity or boundedness assumptions.

Palabras clave: scalarizations, proper efficient points, approximate proper efficient points

Some recent results on state constrained multiobjective elliptic control problems

M.Á. Sama Meige, A. Khan

HC1

8 de noviembre de 2023 16:00

This presentation focuses on a multiobjective elliptic control problem with state constraints. Specifically, we extend the halfspace regularization approach proposed in (Jadamba et al. Syst Control Lett 61(6):707-713, 2012) from scalar to multiobjective optimization for an abstract linearly constrained multiobjective optimization problem. We establish quantitative estimations of the regularization error and demonstrate how these findings can be utilized to obtain numerical error estimates for various semidiscretization schemes applied to the original problem.

Palabras clave: Optimal Control; PDE constrained optimization; multiobjective optimization

GT09.NOPAR2 Sesión Invitada. Análisis de Modas

Moderador: Chacón, José E.

Directional density-based clustering

P. Saavedra Nieves, M. Fernández-Pérez

HC2

8 de noviembre de 2023 16:00

Clustering for directional data has achieved a considerable relevance over the last decades, specially amongst the machine learning community. The most popular approaches are spherical k-means with cosine similarity and the use of finite mixture models with von Mises-Fisher components. A nonparametric alternative to k-means is modal clustering. This approach that associates the notions of cluster and mode, does not require to specify the number of groups in advance. The connection between clusters and modes is also present in density-based clustering methodology. Under this perspective, clusters are identified with the connected components of density level sets. This topic has received remarkable attention in the literature but only for densities supported on an Euclidean space. The main goal of this work is to generalize density-based clustering techniques for directional data. An extensive simulation study shows the performance of the derived classification methodology.

Palabras clave: Density level sets, directional clustering, unsupervised classification.

Challenges in mode-based data analysis

J.E. Chacón

HC2

8 de noviembre de 2023 16:00

Recently, a number of statistical problems have found an unexpected solution by inspecting them through a "modal point of view". These include classical tasks such as clustering or regression. This has led to a renewed interest in estimation and inference for the mode. In this talk we will briefly review the traditional approaches to mode estimation and explore the consequences of applying this modern modal methodology to other fields. In addition, we will identify the most prominent open challenges in mode-based data analysis.

Palabras clave: mode-based, data analysis, mode estimation, modal clustering, modal regression

Bayesian taut splines for estimating the number of modes

J. Fernández Serrano, J.E. Chacón

HC2

8 de noviembre de 2023 16:00

The number of modes in a probability density function is representative of the model's complexity and can also be viewed as the number of existing subpopulations. Despite its relevance, little research has been devoted to its estimation. Focusing on the univariate setting, we propose a novel approach that builds upon a combination of flexible kernel estimators and parsimonious compositional splines. Feature exploration, model selection and mode testing are implemented in the Bayesian inference paradigm, providing soft solutions and allowing to incorporate expert judgement in the process. The usefulness of our proposal is illustrated through a case study in sports analytics and a thorough simulation study. In this context, our method emerges as a top-tier alternative offering innovative solutions for analysts.

Palabras clave: number of modes, Bayesian inference, compositional spline, kernel density estimation, model selection, mode testing

Un test de razón de verosimilitudes para contrastar multimodalidad

D. Bolón Rodríguez, R.M. Crujeiras Casais, A. Rodríguez Casal

HC2

8 de noviembre de 2023 16:00

"La existencia de más de una moda dentro de una población está relacionada con la existencia de subgrupos dentro de la misma. Así, podemos obtener información sobre el número de subgrupos de una muestra contrastando el número de modas de su función de densidad. Este tipo de contrastes se denominan test de multimodalidad, y han resultado ser de utilidad para analizar el impacto de la actividad humana en el patrón estacional de incendios de Galicia, por ejemplo.

Partiendo de esta base, se propone un nuevo test de multimodalidad para datos circulares con una estructura inspirada en los test de razón de verosimilitudes paramétricos. Mediante un estudio de simulación se ha comprobado el calibrado y potencia de la nueva propuesta en la práctica, obteniendo resultados competitivos con los principales test de multimodalidad para datos circulares presentes en la literatura. Finalmente, se ilustra el funcionamiento del nuevo contraste aplicándolo a un conjunto de datos."

Palabras clave: multimodalidad, ventana crítica, datos circulares, estadística no paramétrica, modas, estimación tipo núcleo, contrastes

GT03.AMC2 Métodos Robustos

Moderador: Boj del Val, Eva

Inferencia robusta para tests de vida acelerados con censura por intervalos

M. Jaenada Malagón, L. Pardo Llorente, N. Balakrishnan

HC3

8 de noviembre de 2023 16:00

"El tratamiento de datos censurados es especialmente importante en el caso de dispositivos muy fiables. Bajo condiciones de uso normales, elevados tiempos de experimentación (y por consiguiente alto coste) son necesarios para obtener suficientes observaciones para inferir la distribución de los tiempos de vida. Alternativamente, los tests de vida acelerados por etapas incrementan los factores de estrés a los que están sometidos los dispositivos bajo experimentación, provocando un mayor número de fallos en un menor periodo de tiempo. Por otro lado, los métodos clásicos de estimación basados en el principio de máxima verosimilitud pueden ser muy sensibles ante contaminación muestral. En este trabajo, proponemos una familia de estimadores robustos basados en la divergencia de densidad de potencia para datos censurados por intervalos provenientes de experimentos de acelerados por etapas. Además, se propone una generalización del estadístico de Wald para hipótesis nulas compuestas. "

Palabras clave: Análisis de supervivencia, Robustez, Test de vida acelerados

Un procedimiento robusto para selección de modelos basado en pseudodistancias de Rényi.

A. Felipe Ortega, M. Jaenada Malagón, P. Miranda Menéndez, L. Pardo Llorente

HC3

8 de noviembre de 2023 16:00

Se propone un nuevo criterio de selección de modelos en el caso de datos que son independientes pero no idénticamente distribuidos basado en pseudo-distancias de Rényi. Este criterio recoge como un caso particular el criterio de Akaike. La elección de la pseudo-distancia de Rényi viene motivada porque se buscaba un criterio que fuese robusto en presencia de datos anómalos y se ha visto en otros campos que las pseudo-distancias de Rényi suelen tener esta propiedad. Estas pseudo-distancias dependen de un parámetro que controla la importancia que se da a la eficiencia frente a robustez. Se estudian varias propiedades de este nuevo criterio. Así, se ve que es insesgado. Como ejemplo de aplicación, se propone el caso en que hay que escoger entre un modelo general y un modelo restringido. Se estudia la distribución asintótica de los estimadores cuando el modelo restringido es correcto y se halla la probabilidad (también asintótica) de seleccionar el modelo restringido en esta situación.

Palabras clave: Model selection, Rényi's pseudo-distances, AIC

New Robust Methods in Mendelian Randomization

A. García Pérez

HC3

8 de noviembre de 2023 16:00

"In Mendelian Randomization (MR), the estimation of the effect β_{R_j} of an Exposure X on an Outcome Y , by using genetic variants (usually single nucleotide polymorphisms, SNPs) as instrumental variables Z_j , is done with the classical Two-stage Least Squares Estimator. MR is used to avoid possible biases in the regression of Y on X due to lack of complete randomization in data, or the presence of reverse causation, or confounders. The combination of these classical estimators of β_{R_j} , for different instrumental variables Z_j , is done with the classical inverse-variance weighted (IVW) estimator, that has a 0 breakdown point. In this contributed paper we propose, first, a new robust estimator of the β_{R_j} effect, using the Median of the Distribution of the Mean estimator, MdM_j , and, second, a new robust way in which these effects are combined, with a robust IVW, using a new dispersion estimator in the combination of effects estimators. "

Palabras clave: Robust statistics, von Mises expansions, Mendelian Randomization

Ordinal regression models in the context of a sustainable urbanism

P. Ramirez Cobo

HC3

8 de noviembre de 2023 16:00

This work is motivated by the analysis of survey data regarding the concept of adaptability of urban projects. The dataset is characterized by an ordinal response and predictor variables of mixed type (numeric, categorical and ordinal) involving both fixed, random and crossed effects. An ordinal regression model will be considered to model the dataset and some hints concerning statistical inference and extensions of the model will be given.

Palabras clave: clustered observations; ordinal categorical data; urban planning decision making

Métodos Bayesianos I

Moderador: Gargallo Valero, Pilar

Dealing with the hot hand phenomenon in basketball: A Bayesian longitudinal hidden Markov approach

C. Armero i Cervera, G. Calvo, C. Armero, L. Spezia

HC4

8 de noviembre de 2023 16:00

"A basketball player or team has a hot hand when they perform better than expected over a given period of time or have a streak of consecutive made shots.

We present a Bayesian longitudinal hidden Markov model that examines that phenomenon in a team's performance across different games of a season. The modelling includes a hidden and an observable process in each match. The hidden part is a hidden Markov chain with two states, cold and hot. The observable process uses a longitudinal Bernoulli model to evaluate the success or failure of shots at the basket. Probabilities of the success of each shot depending on the state (cold or hot) of the team are modelled via a mixed logistic regression model.

This model is applied to the matches of the Miami Heat team of the 2005-06 NBA season. Posterior distribution for sojourn times, occupancy times, transition probabilities, the stationary probability of being in a cold of hot state, or the probability of making a shot are discussed."

Palabras clave: Bayesian logistic regression mixed models; Discrete Markov chains; US National Basketball Association

Estimación Bayesiana para medidas de riesgo con distribuciones a priori altamente informativas

E.T. López Sanjuán, M. Parra Arévalo, M. Martínez Pizarro

HC4

8 de noviembre de 2023 16:00

"El método de excesos de un umbral de la Teoría de Valores Extremos permite estudiar las medidas de riesgo asociadas a las observaciones situadas en las colas de la distribución, siendo las más utilizadas Value at Risk (VaR) y Conditional Value at Risk (CVaR). En este trabajo, se presenta una nueva estrategia bayesiana, basada en el algoritmo de Metropolis-Hastings (MH) para estimar ambas medidas, empleando distribuciones a priori altamente informativas, que se construyen mediante las relaciones existentes entre los parámetros de la distribución del conjunto completo de observaciones y los parámetros de la distribución límite (GPD). Esta nueva estrategia, que no sólo emplea los datos de la cola, proporciona mejores estimaciones para el VaR y CVaR que la estrategia habitual de MH. Se muestra también un ejemplo de aplicación práctica. "

Palabras clave: Inferencia Bayesiana; MCMC; MH; VaR, CVaR

Eficiencia y riesgo bancarios: un análisis bayesiano dinámico

P. Gargallo Valero, J. Moreno Gené, M. Salvador Figueras

HC4

8 de noviembre de 2023 16:00

En un contexto altamente competitivo, existe una especial preocupación por el riesgo adoptado en los sistemas bancarios y el efecto que este puede tener en el desempeño de los mismos. En este trabajo se analiza la relación existente entre la eficiencia en costes y el riesgo bancario. Se pretende evaluar el efecto ejercido por las regulaciones y los sistemas de supervisión bancarios, la presencia de outputs indeseables como, por ejemplo, los préstamos problemáticos y el posible carácter endógeno de algunos de los inputs de los bancos. Se plantea un modelo bayesiano dinámico de frontera estocástica que supone que tanto la frontera eficiente como la eficiencia en costes de cada banco son valores cambiantes en el tiempo que dependen de diversas características del banco. La muestra analizada incluye todos los bancos comerciales que operaron en los 28 países que formaron parte de la Unión Europea entre 2004 y 2020, y para los que hay datos disponibles para un período mínimo de 4 años.

Palabras clave: Eficiencia bancaria, Riesgo Bancario, Datos de Panel, Frontera Estocástica, Inferencia Bayesiana

SI2 Transferencia

Moderador: Mallor Giménez, Fermín

Aprendizaje Máquina para la predicción en mercados de energía.

P. Martín Bonilla, S. Mazuelas Franco

CC1

8 de noviembre de 2023 17:20

El Initial Margin es un depósito requerido en transacciones financieras de derivados, como contratos de futuros, para respaldar posiciones en el mercado y garantizar el cumplimiento de obligaciones. Ante la creciente volatilidad en precios y demanda de energía, se han desarrollado modelos predictivos en colaboración entre el Basque Center for Applied Mathematics (BCAM) y el departamento de Finanzas de Iberdrola, para determinar el Initial Margin en los mercados energéticos. Las técnicas empleadas han permitido obtener predicciones para 60 productos que abarcan electricidad y gas en diversos mercados. Para ello, se han utilizado redes neuronales recurrentes de memoria a corto y largo plazo (LSTM). Estas redes neuronales se reentrenan diariamente y generan predicciones para múltiples horizontes temporales. Estas predicciones han mostrado ser de utilidad, especialmente en períodos volátiles y con cambios frecuentes de tendencias, como se ha demostrado al evaluar los datos de 2022 y 2023.

Palabras clave: MachineLearning, IA, predicción, mercado, energía, Iberdrola.

8 de noviembre de 2023 17:20

El auge del comercio electrónico ha sido impresionante, con corporaciones de gran envergadura gestionando miles de pedidos a diario. En sus centros logísticos, se lleva a cabo un proceso meticuloso: los productos son seleccionados, empaquetados cuidadosamente y finalmente enviados a los clientes. Los desafíos principales relacionados con el empaquetado son dos: uno es la elección óptima del conjunto de cajas que equilibre la eficiencia del empaquetado y la reducción de costos, una cuestión conocida como el problema del surtido; el otro desafío es determinar cómo y en qué caja se acomodan los productos, un problema que se asemeja a un rompecabezas tridimensional. Ambos retos requieren soluciones innovadoras que sean tanto automáticas como eficientes. Las metas y restricciones dependen del tipo de producto que se maneja. Vamos a explorar estos desafíos basándonos en nuestra experiencia y el enfoque algorítmico que hemos adoptado para superarlos.

Palabras clave: problemas de empaquetado, comercio electrónico, bin packing

Optimización del transporte de piezas en contenedores desde proveedor a la línea de montaje de un fabricante de automóviles

M. Cildo Esquiroz, M.T. Alonso Martínez, P. Mateo Collazos, F. Parreño Torres, R. Álvarez-Valdes Olaguibel, F. Mallor Giménez

CC1

8 de noviembre de 2023 17:20

En este trabajo presentamos el proyecto realizado para una multinacional del sector de la automoción con el propósito de optimizar el transporte de las componentes que utiliza para fabricar automóviles. Para cada componente se debe seleccionar el contenedor que minimiza los costes de su transporte desde la localización del proveedor hasta la línea de montaje. El coste incluye el transporte de los contenedores en camiones hasta la fábrica y su posterior manipulación para hacer llegar las piezas a la línea de montaje. Se analizan las dos formas en que se realiza el transporte: mediante el llenado a granel y mediante la colocación individual de las componentes. El resultado del proyecto fue la creación de un software que integra bases de datos de la empresa, un procesamiento geométrico de las componentes y los algoritmos de optimización. El software está siendo utilizado por el departamento logístico de la empresa para la mejora de su sistema de transporte y la reducción de costes.

Palabras clave: Optimización, transporte, contenedor, automoción

8 de noviembre de 2023 17:20

Este trabajo se desarrolla en colaboración con una empresa española en el sector del cartón nido de abeja que pretende automatizar sus procesos de fabricación. Para ayudar en la toma de decisiones se han desarrollado diferentes modelos de optimización. La empresa fabrica paneles que debe cortar en piezas rectangulares de menor tamaño. Tanto la producción como el corte de los paneles se realiza en su propia fábrica permitiendo decidir qué paneles fabricar y cómo cortarlos en función de los pedidos recibidos. Poder decidir el tamaño de los paneles nos lleva a una nueva versión del problema clásico Cutting Stock Problem donde el stock se considerará de tamaño variable. Se presenta un modelo de programación entera mixta que minimiza la cantidad de material utilizado definiendo las dimensiones de los paneles, cuántos fabricar de cada tipo y cómo cortarlos. Los modelos han sido validados con datos reales obteniendo resultados que reducen considerablemente el material utilizado.

Palabras clave: Industria del cartón, problemas de corte, stock variable, optimización lineal entera mixta

8 de noviembre de 2023 17:20

"En esta ponencia se presenta un trabajo en colaboración entre la UPV/EHU y la ingeniería SENER Aeroespacial.

Clasificar señales de tráfico de forma automática y en tiempo real es esencial a la hora de diseñar sistemas de conducción autónoma o asistida. Actualmente, las redes neuronales convolucionales son capaces de clasificar imágenes de forma sobresaliente, mientras que se dispone de numerosas imágenes con una gran variedad de señales de tráfico anotadas detalladamente. No obstante, no es una tarea sencilla debido a las pequeñas diferencias entre clases, y a su vez, a la heterogeneidad de las señales dentro de cada clase. En este trabajo se implementa una red neuronal convolucional mediante la versión GPU de Pytorch, preprocesando cada señal para mejorar su calidad e interpretabilidad y utilizando técnicas como el aumento de datos que eviten el sobreajuste. El proceso completo es configurable con el objetivo de optimizar la precisión, el volumen y el tiempo de inferencia del modelo." Palabras clave: redes neuronales convolucionales, clasificación, señales de tráfico, conducción autónoma, preprocesamiento de imágenes, optimización de hiperparámetros, Data Augmentation, Pytorch, GPU

Optimización Entera y Combinatoria

Moderador: Escudero Bueno, Laureano F.

Multi-skill resource-constrained project scheduling problem with resource efficiency: A bi-objective approach

J. Alcaraz, L. Anton-Sanchez, F. Saldanha-da-Gama

CC2

8 de noviembre de 2023 17:20

A variant of the resource-constrained project scheduling problem (RCPSP) is the multi-skill RCPSP (MS-RCPSP) where each resource has one or several skills and each activity may require several resources with certain skills. The standard goal of the MS-RCPSP is to determine a start time and the allocation of resources for each activity to complete the project as soon as possible, i.e., to minimize the makespan. In this work, we consider a more realistic scenario where all the resources do not master all their skills with the same efficiency (this is often the case, for example, when human resources are involved). In addition, we consider the cost for resource usage and address this new version of the problem from a multi-objective perspective, minimizing both the makespan and the total cost. We present an optimization model for this new problem and develop exact methods to find the set of Pareto solutions. We intend to develop metaheuristics for instances that cannot be solved exactly.

Palabras clave: Multi-skill resource-constrained project scheduling problem, efficiency, multi-objective optimization, exact Pareto front

On distributionally robust MILP optimization with stochastic dominance risk averse functional in multi-horizon problems

L.F. Escudero Bueno, A. Alonso-Ayuso, J.F. Monge, D. Morales, L. Pardo

CC2

8 de noviembre de 2023 17:20

"Distributionally robust optimization (DRO) is motivated as a counterpart of the usually unknown underlying probability distribution followed by the uncertainty in dynamic problems. A MILP modeling paradigm is presented for problem solving in multi-horizon stochastic environments (DRO-MHSE), where the uncertainty is represented in a finite set of scenarios for the realization of the uncertain parameters in the related strategic and operational ambiguity sets defined by considering the Wasserstein distance. The aim is to maximize the overall expected DRO solution value in the scenarios, subject to the constraint system for each ambiguity set member and the related one for the stochastic dominance risk averse functional. SFR3, a constructive matheuristic algorithm, is specialized for dealing with DRO-MHSE. A supply network design planning is considered as a pilot case to validate the proposal. A broad computational experience is reported. "

Palabras clave: Multi-horizon stochastic MILP, embedded two-stage distributionally robust optimization, Wasserstein distance; stochastic dominance risk averse, matheuristics, supply network design planning

On solving the cross-dock door assignment problem

A. Unzueta Inchaurre, L.F. Escudero Bueno, M.A. GARIN MARTIN

CC2

8 de noviembre de 2023 17:20

The Cross-dock Door Assignment problem (CDAP) consists of using a distribution-docking terminal for helping on supply chain distribution. Given a set of commodities to deliver from origin nodes to destination ones, the products are unloaded using a set of inbound doors, handled in the terminal, and reloaded using a set of outbound doors. The goal consists of assigning the origin and destination nodes to the inbound and outbound doors, so that the cost is minimized. The CDAP includes the Generalized Assignment Problem as a subproblem and, it is NP-hard. Starting from the binary quadratic formulation of the CDAP model, some Linearized mixed Integer Programming formulations are proposed. A Lagrangean relaxation and decomposition scheme, and an ad-hoc matheuristic based on local search are proposed for obtaining tight lower bounds and feasible solutions of the original problem, respectively. A computational study, which shows the efficiency of the proposed joint scheme is presented.

Palabras clave: Generalized Assignment Problem, Lagrangean Dualization, Lazy heuristic.

Improvement of the Pick-and-place sequence through the application of Binary Integer Linear Programming

J. Borrell Méndez, C. Pérez Vidal, J.V. Segura Heras

CC2

8 de noviembre de 2023 17:20

This study focuses on optimizing pick-and-place operations by a collaborative dual-arm robot in the footwear manufacturing industry. The robot identifies shoe components on a tray with random positions and angles, requiring an optimized sequence. A Binary Integer Linear Programming (BILP) model is developed to determine the optimal component selection sequence. The model handles multiple components (n) and analyzes 250 trays. Results are compared with a decision tree, revealing BILP's advantages in planning movements in a complex environment with multiple trajectories and potential collisions. BILP reduces operation times, improving production efficiency in footwear manufacturing.

Palabras clave: Optimizing, Pick-and-Place Operations, Collaborative Robot, Footwear manufacturing, BILP model

Efecto de diversos cortes válidos sobre un problema de ruteo periódico, con múltiples depósitos, flota heterogénea y ventanas de tiempo

A. Arenas-Vasco, J.C. Rivera Agudelo, M.G. Baldoquin de la Peña

CC2

8 de noviembre de 2023 17:20

"Desde que se propuso el problema de ruteo de vehículos, es cada vez más frecuente encontrar formulaciones que se adapten a problemas reales de empresas. Uno de los atributos más valiosos para tener en cuenta es la periodicidad, ya que permite hacer el ruteo de los vehículos en un horizonte de tiempo determinado.

Agregar periodicidad hace que los problemas sean más difíciles de solucionar de manera exacta puesto que implican resolver problemas individuales de ruteo en cada unidad de tiempo. Encontrar la solución es aún más difícil si al problema se le agregan otras condiciones como múltiples depósitos, flota heterogénea y ventanas de tiempo.

Una forma de acotar el espacio de búsqueda del problema es a través de cortes válidos que aproximen mejor el poliedro de soluciones. El objetivo de esta investigación es presentar el efecto de diferentes cortes válidos sobre un problema de ruteo periódico, con múltiples depósitos, flota heterogénea y ventanas de tiempo."

Palabras clave: Problema de ruteo de vehículos, Formulación, Optimización combinatoria

GT10.HEUR3 Sesión Invitada

Moderador: Martinez Gavara, Anna

Una nueva metaheurística para resolución de problemas tri-objetivo de SVM y selección de características

D. Valero Carreras, J. Alcaraz Soria, M. Landete

CC3

8 de noviembre de 2023 17:20

"Las Máquinas de Soporte Vectorial (SVM) son uno de los algoritmos más empleados en problemas de clasificación por su buen comportamiento. Sin embargo, cuando se tiene una alta dimensionalidad, aparecen problemas de sobreajuste. Además, utilizar muchas de variables puede tener un elevado coste en recursos. Por ello, es necesario establecer mecanismos para seleccionar algunas de las dimensiones/características reduciendo los gastos económicos o temporales. En la literatura actualmente existen métodos metaheurísticos para la resolución del problema bi-objetivo sin tener en cuenta el coste. En este trabajo se presenta un nuevo modelo para la resolución de problemas tri-objetivo de SVM con selección de características y una nueva metaheurística basada en el Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA-II) que da lugar a una frontera Pareto. Los resultados del nuevo método se comparan con los resultados de las técnicas exactas y los resultados del modelo bi-objetivo."

Palabras clave: Metaheurística, Support Vector Machines, Algoritmo Genético, Tri-objetivo, Selección de características

A matheuristic approach for the Set Orienteering Problem

S. Pérez Peló, J. Sánchez-Oro, A. Martínez-Gavara, R. Marti, A. Duarte

CC3

8 de noviembre de 2023 17:20

The Set Orienteering Problem (SOP) is a generalization of the well-known Orienteering Problem (OP). The OP consists of determining the tour from an origin to a destination in a graph, visiting some of them in a way that the total travel cost does not exceed a pre-established limit, and in order to maximize the profit of the visited locations. In the SOP, the customers are grouped in clusters/sets, and the profit of all the customers of the set are collected by visiting at least one of the customers in the respective cluster. In addition, the point of origin and destination are the same one. In this problem, Construct, Merge, Solve and Adapt (CMSA) methodology combined with a Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) constructive procedure for solving the SOP.

Palabras clave: GRASP, CMSA, Matheuristics

El problema del MinSA en el ciclo

M. Robles Rodríguez, S. Cavero Díaz, E. G. Pardo

CC3

8 de noviembre de 2023 17:20

El problema de Minimum Sitting Arrangement (MinSA) es un problema de optimización en el cual el objetivo es embeber un grafo con signos en un grafo huésped no dirigido con una forma regular, de forma que cada vértice del grafo con signos tenga un vértice del grafo huésped asignado. El criterio para asignar los vértices del grafo con signos es minimizar la función objetivo que contabiliza el número de errores del embebido. Más concretamente, en este problema, un error se define como cada uno de los adyacentes negativos situados más cerca que un adyacente positivo. El MinSA ha sido tratado anteriormente en un grafo huésped tipo camino, y ha sido recientemente adaptado a un grafo huésped tipo ciclo. El objetivo es realizar una propuesta basada en algoritmos heurísticos y metaheurísticos para resolver el problema de MinSA para el grafo huésped ciclo.

Palabras clave: Embebido de grafos, MinSA, GRASP, VND

Resolviendo el Dynamically second-preferred p-center problem

J.M. Carretero Ávila

CC3

8 de noviembre de 2023 17:20

En este trabajo exploramos el problema DSpP. En este problema, se tiene en cuenta las preferencias de los clientes y los sitios alternativos que un cliente puede considerar como su elección. Se asume que los centros pueden fallar y por lo tanto la decisión que se toma esta orientada a opciones con riesgos conocidos a mejores soluciones con riesgos no contemplados. El objetivo es alcanzar un número p centros para que todo punto de demanda este cubierto por al menos 2 centros que cumplan los requisitos y que la suma de todos los radios de puntos de demanda a su centro más cercano sea el mínimo.

Palabras clave: Location,p-Center,p-Next center

20 years of GRASP with Path Relinking

A. Martinez Gavara, R. Marti, S. Pérez Peló, M. Laguna, M. Resende

CC3

8 de noviembre de 2023 17:20

In this talk, we present a thorough examination of the hybridization of two metaheuristic optimization methods: Greedy Randomized Adaptive Search Procedure and Path Relinking (PR). This hybrid methodology has gained the interest of researchers as a highly effective and versatile approach for tackling hard optimization problems. The talk covers the historical development of GRASP with PR over the last two decades, its underlying theoretical foundations, as well as recent advancements in its implementations. Our main contribution is to provide a critical analysis of the different PR variants and search strategies, including forward and backward, neighborhood selection, truncated, internal and external, and greedy randomized PR; shedding light on their distinct characteristics and performance. The empirical analysis of these elements and strategies with two different optimization problems, allows us to establish the most appropriate hybridizations according to the optimization problem.

Palabras clave: metaheuristics, combinatorial optimization, GRASP, Path Relinking

GT05.DMULT1 Sesión Invitada y Reunión

Moderador: Moreno-Jiménez, José María

Uso de niveles de referencia para construir indicadores sintéticos: un análisis comparativo del Índice del Fin de la Infancia

S. El Gibari, J.M. Cabello González, T. Gómez Núñez, F. Ruiz de la Rúa

CC4

8 de noviembre de 2023 17:20

Cuando el centro decisor es capaz de establecer unos niveles que definen distintos intervalos de desempeño, ese análisis de distancias a los niveles es de vital importancia. Es el caso del Índice de Fin de la Infancia (EoCI, End of Childhood Index), creado por la organización internacional Save the Children, que considera 8 indicadores simples para los que establece 5 intervalos de desempeño. Sin embargo, a la hora de construir el indicador sintético, el EoCI prescinde de los valores establecidos, que sólo utiliza para construir unos niveles globales de difícil interpretación. Aquí, proponemos la utilización del método multicriterio de múltiple punto de referencia (MRP-WSCI), que sí tiene en cuenta la distancia a estos niveles durante todo el proceso. Además, el uso de un escenario no compensatorio ofrece a los decisores una información mejorada sobre los posibles desequilibrios de cada país. Palabras clave: Indicadores sintéticos, End of Childhood Index, Múltiple Punto de Referencia, Compensación

Segmentación de clientes en grupos ordenados mediante técnicas multicriterio

I.F. Barrera Jimenez, M. Segura, C. Maroto

CC4

8 de noviembre de 2023 17:20

La segmentación de clientes es una estrategia para gestionar las relaciones entre empresas en la cadena de suministro e implementar marketing dirigido a las necesidades de cada grupo. El objetivo de esta investigación es desarrollar y validar un modelo multicriterio de clasificación de clientes en el marco de relaciones entre empresas. La propuesta amplía el modelo RFM (Recency, Frequency y Monetary) e integra el comportamiento transaccional con el nivel de colaboración del cliente. El modelo extiende y valida tanto el algoritmo Global Local Net Flow Sorting como el indicador de calidad SILS (Silhouette for Sorting) en un contexto real caracterizado por un número grande de alternativas. Los resultados obtenidos en una empresa con 8157 clientes se comparan con K-means y se evalúa la calidad de las asignaciones mediante el indicador SILS. El modelo segmenta los clientes según las preferencias de la empresa y representa una alternativa robusta al agrupamiento del análisis multivariante.

Palabras clave: Segmentación de clientes, PROMETHEE, GLNF sorting, Clasificación multicriterio, Cadena de suministro, Gestión de relación con los clientes, RFM

Grupos de actores homogéneos en AHP-GDM

J. Aguarón Joven, A. Altuzarra Casas, M.T. Escobar Urmeneta, J.M. Moreno-Jiménez, J. Navarro López, A. Turón Lanuza

CC4

8 de noviembre de 2023 17:20

Dos son los procedimientos habitualmente utilizados en la toma de decisiones en grupo con el Proceso Analítico Jerárquico (AHP-GDM): la Agregación de Juicios Individuales (AIJ) y la Agregación de Prioridades Individuales (AIP). Ambos usan la media geométrica como procedimiento de agregación, pero esta medida de posición solo es representativa cuando la dispersión de los elementos es reducida. Si la dispersión supera los umbrales de aceptación es preciso identificar grupos homogéneos en los que la posición colectiva sea válida. En AHP-GDM esta identificación suele efectuarse trabajando con las prioridades; enfoque éste que presenta una importante limitación pues hay múltiples matrices que proporcionan las mismas prioridades. Este trabajo presenta un nuevo método para identificar grupos homogéneos basado en un análisis clúster de los juicios iniciales. Los resultados obtenidos son comparados con los de los enfoques tradicionales. La propuesta es ilustrada en un caso de estudio real.

Palabras clave: AHP, decisión en grupo, identificación subgrupos homogéneos, juicios, análisis clúster

Clasificación de los estudiantes en función del riesgo de abandono de los grados universitarios

M. Segura Maroto, A. Sánchez, A. Hernández

CC4

8 de noviembre de 2023 17:20

El abandono de los grados universitarios es un problema con un impacto negativo considerable no sólo académico, sino también económico. El objetivo de este trabajo es diseñar un modelo multicriterio que permita clasificar a los estudiantes en función del riesgo de abandonar el grado que cursan tras el primer año. Se generan categorías ordenadas de mayor a menor riesgo mediante el algoritmo Global Local Net Flow Sorting (GLNF Sorting) y se evalúa la calidad de las asignaciones de los estudiantes a un grupo de riesgo mediante el indicador de calidad Silhouette for Sorting (SILS). Para cuantificar el riesgo de abandono se han utilizado tanto criterios previos al acceso a la educación superior como relativos al contexto y resultados de los estudiantes en el primer cuatrimestre. El modelo se valida con datos reales de estudiantes de varios grados en la UCM. La clasificación obtenida se compara con las que se obtienen con técnicas clasificación tradicionales y aprendizaje automático.

Palabras clave: Clasificación multicriterio, GLNF Sorting, Silhouette for Sorting, abandono grados universitarios, PROMETHEE

Un DSS para la gestión de carteras de inversión

J.D. Bermudez Edo, E. Vercher González, A. Corberán Vallet, H. Migallón Gomis, J.V. Segura Heras

CC4

8 de noviembre de 2023 17:20

En este trabajo utilizamos el método de predicción de Gardner para series temporales para calcular el riesgo y rendimiento esperado de las carteras de inversión. Basándonos en dichas medidas de riesgo y rendimiento predictivo, aplicamos un algoritmo genético que nos permite aproximar la frontera de Pareto, solución al problema de optimización multicriterio planteado. En cada periodo considerado se seleccionan los 60 activos con mayor rendimiento predicho, se actualizan las carteras que componen la frontera de Pareto y se elige la cartera de inversión para el siguiente periodo, teniendo también en cuenta la cartera del periodo anterior. La metodología propuesta tiene en cuenta las posibles correlaciones cruzadas y autocorrelaciones de los precios de los activos, y también su evolución temporal. Un ejemplo numérico muestra cómo llevar a la práctica el DSS propuesto.

Palabras clave: Algoritmo genético multiobjetivo, finanzas, optimización de carteras de inversión, predicción, series temporales

Modelos Mixtos I

Moderador: Lombardía, María José

Post-selection inference for linear mixed models

S. Sperlich, K. Reluga, G. Claeskens

HC1

8 de noviembre de 2023 17:20

While post-selection inference has received considerable attention in linear and generalized linear models, it's a neglected topic in the field of mixed models and predictions. We've developed a complete asymptotic theory for post-selection inference within the framework of linear mixed models once the conditional Akaike information criterion was employed for model selection. Our theory is used to construct confidence intervals for regression parameters, linear statistics and mixed effects under different scenarios: nested and general model sets as well as sets composed only of misspecified models. The theoretical analysis is accompanied by a simulation study which confirms a good performance of our procedures. Our simulations reveal a startling robustness of the classical confidence intervals for a mixed parameter. This is in contrast to findings for the fixed parameters and may indicate that, under certain scenarios, random effects would automatically adjust for model selection.

Palabras clave: Conditional Akaike information criterion, Confidence intervals, Fixed parameter, Mixed effect, SAE

Modelling the COVID-19 intensive care unit occupancy rate with random regression coefficient Poisson models

N. Diz-Rosales, M.J. Lombardía, D. Morales

HC1

8 de noviembre de 2023 17:20

COVID-19 has shown the need for spatio-temporal monitoring of the saturation of health-care capacity in epidemic contexts. However, the scarcity and lack of homogeneity of data is a challenge. Under a random regression coefficient Poisson model, this work derives area-level predictors of occupied bed counts and occupancy ratios in intensive care units, and introduces bootstrap estimators of mean squared errors. Maximum likelihood estimators of model parameters and mode predictors of random effects are calculated using a Laplace approximation algorithm. Simulation experiments are conducted to investigate the behaviour of the fitting algorithm, the predictors and the mean squared error estimators. The new statistical methodology is applied to data from the Autonomous Community of Castilla y León. The target is to estimate the proportions of beds occupied by COVID-19 patients in intensive care units by health areas and days.

Palabras clave: small area estimation, random coefficient Poisson regression models, bootstrap, intensive care units occupancy rate estimation, COVID-19.

Estimación de las tasas de fertilidad en áreas pequeñas

E. López Vizcaíno, M.J. Lombardía Cortiña

HC1

8 de noviembre de 2023 17:20

"Los modelos de proyección de la población por componentes demográficos para países y grandes regiones utilizan las tasas de fertilidad, mortalidad y migración. Usando estos datos, las tasas de fertilidad, mortalidad y migración específicas por edad se estiman y aplican a la población observada más reciente, para estimar el tamaño de la población para períodos de tiempo futuros. Los métodos para calcular y proyectar la fertilidad, a menudo resultan inadecuados para áreas con poblaciones pequeñas, ya que requieren datos específicos por edad y sexo sobre fertilidad que en muchos casos son escasos. Recientemente, varios autores han propuesto nuevos enfoques para el ajuste de la fertilidad utilizando modelos estadísticos suaves que tratan al proceso subyacente como funcional. El objetivo de este trabajo es proponer un método que estime las tasas de fertilidad utilizando datos funcionales y técnicas de estimación en áreas pequeñas."

Palabras clave: estimación en áreas pequeñas, datos funcionales, modelos mixtos

GT15.PROCEST1 Sesión Invitada

Moderador: Ruíz Medina, M. Dolores

Valores extremos y probabilidades de acceso en procesos QBD dependientes del nivel

A. Di Crescenzo, A. Gómez Corral, D.P. Taipe Hidalgo

HC2

8 de noviembre de 2023 17:20

"En este artículo se analiza la dinámica de un proceso de cuasi- nacimiento y muerte con niveles dependientes, antes de su visita a cualquier estado en el nivel $L(0)$. Bajo la hipótesis de que el primer paso a $L(0)$ ocurre en un tiempo finito casi seguro, se caracteriza la distribución del vector aleatorio $(T_{\max}, I_{\max}, J(T_{\max}))$, donde I_{\max} es el nivel máximo visitado por el proceso antes de la primera entrada al nivel $L(0)$, T_{\max} es el tiempo para alcanzar este número máximo I_{\max} por primera vez y $J(T_{\max})$ es la fase en el tiempo T_{\max} .

La metodología de este trabajo se basa en el uso de transformadas restringidas de Laplace-Stieltjes en las trayectorias del proceso que satisfacen la condición $I_{\max}=i$, $J(T_{\max})=j$, y procesos bajo taboo de ciertos subconjuntos de estados. La utilidad de la solución se ilustrará en los modelos epidemiológicos SIR y SIS con transmisión vertical. "

Palabras clave: modelos epidemiológicos, tiempo de primer paso, probabilidades de acceso, proceso de cuasi- nacimiento y muerte.

Fluctuation Limits of Controlled Branching Processes

M. González Velasco, I.M. del Puerto García, P. Martín-Chávez

HC2

8 de noviembre de 2023 17:20

This work deals with Controlled Multitype Branching Processes (CMBPs). These are stochastic processes used to model the evolution of populations with different types of individuals, where the number of progenitors of each type at a given generation is determined by a random control mechanism and the number of individuals of different types in the previous generation. We present a scaling limit theorem which establishes the asymptotic behavior of some critical CMBPs. It is proved that a sequence of appropriately scaled and normalized critical CMBPs converges weakly towards a certain squared Bessel process. This result extends the work by González et al. [Stoch. Models, 39, 1, 232-248 (2023)] to the multi-type case. Particular cases in the context of multitype branching processes with immigration and promiscuous two-sex Galton-Watson branching processes with immigration are also provided.

Palabras clave: controlled branching processes; weak convergence; scaling limits

δ -records and martingales

M. Lafuente Blasco, R. Gouet, F.J. López Lorente, G. Sanz Sáiz

HC2

8 de noviembre de 2023 17:20

The concept of δ -record is a natural extension of the notion of record, where δ -records are observations greater than all previous observations plus a fixed real quantity (positive or negative) δ . These observations have shown interesting probabilistic and statistical properties in previous works. In this talk, we study which probability distributions satisfy a martingale condition defined through a linear function of the partial maxima and the number of δ -records. The corresponding problem for records was fully solved in Gouet, R., López, F. J., & Sanz, G. (2007). A characteristic martingale related to the counting process of records. *Journal of Theoretical Probability*, 20, 443-455. However, the case of δ -records is considerably more intricate as it is connected to open problems in the fields of delayed differential equations and recurrence relations.

Palabras clave: Records, δ -records, Martingales, Characterization of distributions

News, practical results and applications of the clustered-states Markovian Arrival Process

R.E. Lillo, Á. Díaz Pérez, P. Ramirez Cobo

HC2

8 de noviembre de 2023 17:20

The clustered-states Markovian Arrival Process is introduced as a point process derived from a MAP for dependent recurrence times data. It has been defined in response to the modeling of data related to the recurrence or death of patients with oncological diseases. Novel properties, closed-form expressions for the marginal and joint densities of the times between recurrences as well as results that reduce the computational time of process simulation are provided. Some computational issues regarding the sample sizes and the evaluation of the likelihood function are discussed. Finally, an MLE-based approach for statistical inference is presented with applications to the modeling of a real dataset.

Palabras clave: Stochastic Process, MAP, Inference.

Empirical measure distribution of random fields on the sphere evolving over time.

D. Marinucci, M. Rossi, A. Vidotto

HC2

8 de noviembre de 2023 17:20

We consider isotropic and stationary real Gaussian random fields defined on sphere-cross-time and we investigate the asymptotic behavior, for large time, of the average empirical process at any threshold, covering both cases when the field exhibits short and long memory, i.e. integrable and non-integrable temporal covariance. It turns out that the limiting distribution is not universal, depending both on the memory parameters and the threshold. In particular, in the long memory case a form of Berry's cancellation phenomenon occurs at zero-level, inducing phase transitions for both variance rates and limiting laws. (Based on a joint work with Domenico Marinucci and Anna Vidotto.)

Palabras clave: Time dependent spherical random fields, excursion area, limit theorems, Wiener chaos.

Análisis de Datos

Moderador: Mateos Caballero, Alfonso

Predicción desagregada a corto plazo de consumos eléctricos

R. Gonzalez

HC3

8 de noviembre de 2023 17:20

"La obtención de predicciones precisas de consumos eléctricos es clave para promover la eficiencia, reducir el desperdicio y adaptar la producción energética a las necesidades de la transición ecológica. La creciente disponibilidad de datos con un nivel de detalle mayor ha permitido la realización de predicciones desagregadas que, segmentando los datos en diferentes perfiles y realizando las predicciones sobre dichos perfiles, se adapten mejor a los datos. En este trabajo se propone agrupar las observaciones en perfiles con patrones de consumos homogéneos y así realizar la predicción entrenando el modelo de manera desagregada. Así, se evalúan las mejoras de predecir de manera desagregada respecto a hacerlo de manera agregada, así como las diferencias entre distintas aproximaciones al clustering, haciendo un énfasis especial en el uso del algoritmo k-means. Vemos como la predicción desagregada mejora significativamente la precisión para dentro de cada subconjunto. "

Palabras clave: Forecasting, Load demand, Cluster analysis, Green transition

Un modelo de predicción de la duración de las estancias hospitalarias en España causadas por la contaminación ambiental

Á. Rabadán Navarrete, R. Morales Arsenal

HC3

8 de noviembre de 2023 17:20

"Este trabajo constituye un análisis de la relación entre la contaminación ambiental y las estancias hospitalarias por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en España. Además, proponemos un modelo de predicción de la variabilidad de la siniestralidad, medida por la duración de las estancias hospitalarias debidas a determinadas enfermedades en cuyo desarrollo existe evidencia científica que sugiere que la contaminación ambiental juega un papel relevante. Nuestro modelo de predicción se divide en dos etapas: en la primera utilizamos un modelo GAMLSS con distribución Box-Cox para predecir los niveles de CO₂ en función de proyecciones del PIB de los sectores cuya actividad esta ligada a fuertes emisiones de gases de efecto invernadero. En la segunda etapa estimamos los shocks a aplicar a las estancias hospitalarias por comunidades autónomas, lo que nos permite determinar la variabilidad de las estancias futuras partiendo de un año base de proyección."

Palabras clave: Modelos GAMLSS, CO₂, exposure, riesgo de suscripción

Covariate shift in the prognosis of COVID-19 infections: A double-weighting approach

J.I. Segovia Martín, S. Mazuelas

HC3

8 de noviembre de 2023 17:20

Supervised learning can enable multiple important medical applications such as the prognosis of COVID-19 infections. These scenarios are often affected by a covariate shift, in which the marginal distributions of covariates of training and testing samples are different, but the label conditionals coincide. For instance, for the COVID-19 prognosis, predicting one wave using data collected in previous waves requires carrying out covariate shift adaptation that accounts for changes in the health data. The methods presented are based on minimax risk classifiers (MRCs) and avoid the limitations of existing weighting methods for covariate shift adaptation by using a double weighting for both training and testing samples. We develop effective techniques that obtain both sets of weights and generalize the conventional kernel mean matching method. The proposed method also achieves enhanced classification performance in experiments carried out with both synthetic and medical datasets.

Palabras clave: Covariate Shift, Supervised Classification, Selection Bias, Minimax Classification

Indicadores clave para evaluar la movilidad en las ciudades inteligentes

R. Soriano González, E. Perez Bernabeu, Y. Ahsini, P. Carracedo, A. Camacho

HC3

8 de noviembre de 2023 17:20

Ante el crecimiento de la urbanización a nivel mundial, se reconocen los desafíos que enfrenta el transporte urbano y la movilidad en el desarrollo de ciudades inteligentes. La introducción de nuevos vehículos eléctricos y servicios de transporte plantea nuevos problemas operativos y de diseño. Por tanto, se analizan diferentes proyectos de movilidad implementados en ciudades inteligentes y sostenibles para definir los indicadores clave de rendimiento (KPIs) adecuados en la toma de decisiones. A través del estudio de KPIs en áreas socioeconómicas, de transporte y medioambientales, utilizando datos obtenidos de iniciativas de Open Data, se logra una visión integral de la sostenibilidad de la movilidad en ciudades inteligentes. Esto permite tomar decisiones en tiempo real, ahorrar recursos y mejorar la seguridad urbana. Además, el marco de indicadores facilita la medición del impacto de políticas de movilidad y la comparación con otras ciudades para obtener información relevante.

Palabras clave: Indicadores clave de rendimiento, Movilidad en Ciudades Inteligentes, Movilidad Sostenible

Probabilistic generative model for disease progression and healthcare cost estimation

O. Zaballa, A. Pérez, J.A. Lozano

HC3

8 de noviembre de 2023 17:20

Understanding the disease evolution and accurately estimating associated healthcare costs are essential for effective healthcare management and treatment planning. With the availability of large amounts of information in electronic health records, there is an opportunity to gain insights into the progression of a disease and its relationship with associated costs. Existing methods have limitations when applied to real-world patient economic data due to the need for extensive domain knowledge. This work presents a probabilistic generative model that takes into account the dynamics of a disease for predicting healthcare costs. Specifically, the proposed method classifies treatments based on their temporal progression and estimates the associated costs. Experimental results in synthetic data demonstrate the learning procedure's ability to recover the underlying generative model. We use real-world data to evaluate the effectiveness of our approach in accurately estimating healthcare costs.

Palabras clave: Probabilistic generative model, disease progression, healthcare cost estimation

Bioestadística

Moderador: Calviño, Aida

Exploring Disease Course in Hospitalized Severe Influenza Cases: Bayesian Inference of Transition Probabilities in Multi-state Models

L. Acosta, C. Armero

HC4

8 de noviembre de 2023 17:20

"Multi-state models deal with the temporal evolution of individuals within a target population as they transition between various states, often representing different disease or health conditions in medical contexts. The outcomes of interest are transition times between states and the trajectories of individuals through them. Our work presents a Bayesian analysis of the different probabilities associated with a multi-state model, such as the transition probabilities between states and those associated with the different absorbing states. We used retrospective data from a cohort study of hospitalized laboratory confirmed cases registered by the 14 hospitals included in the Influenza Surveillance System of Catalonia from 1 October 2017 to 22 May 2018. Patients initially admitted to the hospital were sent to the ICU or ward, and eventually could be discharged, referred to a long-term care facility, or die. Results provide a better insight of the clinical evolution of the influenza disease "

Palabras clave: Multi-state models, Conditional probabilities, Confirmed influenza, Hospitalization.

Comparative Study on Multivariate Spatial Disease Mapping Models

P. Escobar-Hernández, A. López-Quílez, M. Marco, M. Montagud-Andrés, E. Gracia, M. Lila

HC4

8 de noviembre de 2023 17:20

Multivariate spatial disease mapping has been on the rise in importance over the last years. The recent advantages in computational capacity and the increasing amount of data available has allowed epidemiologists to start analysing the share effect of several outcomes. In this context, and from a Bayesian perspective, the emergence of the Integrated Nested Laplace Approximation (INLA) has been a complete revolution, allowing statisticians to perform complex models that were unaffordable one decade ago. This presentation focuses on comparing the performance of several types of multivariate spatial models that can be implemented within the R-INLA and INLAMSM packages. Initially, the comparison is based on a simulated dataset. Furthermore, we analyse a dataset consisting on suicide-related emergency calls, grouped by gender, type of caller (victim vs witness), age groups and time period to study the effect that COVID lockdowns could have had on mental health in Comunitat Valenciana.

Palabras clave: Spatial, Multivariate, Disease Mapping, Epidemiology

Association rules for omics data

A. Calviño, A. Moreno-Ribera, S. Pineda

HC4

8 de noviembre de 2023 17:20

"Big data has revolutionized the biomedical field and the way we study complex traits resulting in the generation of vast amounts of omics data, such as genomics or immunomics. In this context, studies using classical statistical techniques are becoming too simplistic when considering them.

Instead, Machine Learning techniques, that may reflect combinatorial effects and can deal with datasets with more variables than observations, should be contemplated to address such complexity. However, even when the most frequent supervised methods are applied, low predictive power can be achieved in some applications, such as cancer.

In this work we show how association rules can be applied with predictive purposes to overcome the previous drawbacks. More precisely, we apply them to a real data set made of 107 tumoral pancreatic samples and 117,486 germline SNPs, showing the good performance of the proposed method to predict the immunological infiltration."

Palabras clave: Genomics; High-throughput data; Machine Learning

Comparative analysis of cell mixtures deconvolution and gene signatures generated for blood, immune and cancer cells

N. Alonso Moreda, A. Berral González, E. De La Rosa, Ó. González Velasco, J.M. Sánchez Santos, J. De Las Rivas

HC4

8 de noviembre de 2023 17:20

Recently, many detailed full transcriptomic studies on complex biological samples have been published and included in large gene expression repositories. However, the cellular heterogeneity does not allow the activity of specific genes and cell types to be identified. Thus, deconvolution methods have been developed to decompose cell mixtures into their primary components, identifying gene signatures and relative proportions. In this work, five deconvolution methods (CIBERSORT, FARDEEP, DECONICA, LINSEED and ABIS) were implemented to analyze blood, immune and cancer cells. Our study provides three analytical tools (corrplots, cell-signature plots and bar-mixture plots) that allow a thorough comparative analysis of the cell mixture data. As a result, CIBERSORT was a robust method for the identification of immune cell-types but not as efficient in the identification of cancer cells, whereas LINSEED was a very powerful unsupervised method to optimize specific gene markers selection.

Palabras clave: cell mixture; deconvolution; immune cells; blood cells; gene signature; bioinformatics

A Conformal Prediction Cascading Approach for Assessing Response to Neoadjuvant Therapy in Breast Cancer

A. *García-Galindo*, M. *López-De-Castro*, R. *Armañanzas*

HC4

8 de noviembre de 2023 17:20

Neoadjuvant therapy (NAT) is the preferred treatment prior to surgery for breast cancer, aiming to shrink tumors. However, patient conditions and clinical factors influence the tumor's response. To enhance personalized care plans, it is crucial to develop predictive tools for patient response to NAT. Machine learning have demonstrated potential in breast cancer prognosis by integrating various modalities. In this study, we propose a cascading approach that predicts NAT response in two stages. First, a model is trained using pre-treatment dynamic contrast-enhanced MRI data. Then, a second model incorporates molecular biomarkers. To identify patients with uncertain predictions, we integrate the Conformal Prediction framework into the non-invasive model, referring them to the second model that includes invasive data. This approach reduces unnecessary biopsies. We explore different algorithms using a clinical dataset, demonstrating the potential of our tool in real-life scenarios.

Palabras clave: Breast cancer, Neoadjuvant therapy, Pathological response, DCE-MRI radiomics, Molecular Biomarkers, Conformal Prediction

Estadística Pública

Moderador: Rovira Trepal, Maria Cristina

Uso de fuentes administrativas en la elaboración de las estadísticas económicas estructurales de EUSTAT

J. San Vicente Alfambra

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"En 2020 Eustat incorpora de manera masiva información administrativa en la elaboración de sus operaciones estadísticas de carácter económico: Encuesta Industrial, Encuesta de Comercio y Reparación, Encuesta de Servicios y Encuesta de Construcción.

La integración de fuentes administrativas en la elaboración de estadísticas oficiales presenta innegables ventajas frente a la metodología tradicional basada en información muestral. Al mismo tiempo, ha supuesto un reto considerable transformar la población administrativa en población estadística y las variables administrativas en variables estadísticas. Pero, además, ha conllevado un replanteamiento de determinadas fases y procedimientos de las operaciones estadísticas implicadas: la validación, la detección de outliers y su tratamiento, así como la obtención de ficheros completos, entre otros. "

Palabras clave: Fuentes administrativas validación, detección de outlier, ficheros completos

Proyectos “Big Data” en la estadística pública

A. Vergara López, M. Ayestaran Arregl

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"Eustat es muy consciente de que, en la estadística oficial, el “Big Data” es una ventana de nuevas fuentes de información con múltiples aplicaciones. La calidad en las estadísticas oficiales y simplificar las encuestas demandadas son dos focos importantes de mejora que pueden conseguirse mediante proyectos de “scrapeo” e inteligencia artificial. Durante estos últimos años Eustat ha estado trabajando en diferentes proyectos de “Big Data”, entre los que destacan: • “Scrapeo” de precios de hoteles en Booking. • Encontrar URLs de las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. • Detección de redes sociales en las páginas web. • Detección de la utilización de “e-commerce” por las empresas. • Prototipos para conocer las tecnologías utilizadas en las páginas web. • Detección del código de actividad “CNAE” a través de “Text Mining”. En esta ponencia explicaremos los procesos utilizados en algunos de nuestros proyectos. "

Palabras clave: BigData, Scrapeo, BeatifullSoup, Selenium, Phyton, R, Java

Usos de la red OSM en la producción de estadísticas de movilidad

B. Admirable Giménez, E. Suñé Luis

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"La geocodificación de información administrativa permite obtener los pares origen-destino de ciertos fenómenos de movilidad y el cálculo de los costes de desplazamiento. Para obtener información sobre costes de desplazamiento (distancia recorrida y tiempo invertido) es necesaria la utilización de un grafo para modelizar la red de carreteras y calles, así como la red de transportes públicos. El proyecto Open Street Maps (OSM) permite la descarga y uso de su modelo de red y el software libre postGIS/pgRoute la creación del grafo asociado a la red de transporte y el cálculo de rutas y costes. En esta ponencia se describe, por un lado, el proceso de creación del grafo, su análisis, y las estrategias de optimización de la ejecución de las funciones que permiten conocer trayectos y costes y, por otro, se describen los resultados obtenidos en dos casos diferentes: la clasificación de los municipios rurales remotos y la movilidad de los estudiantes no universitarios en Catalunya."

Palabras clave: movilidad, costes desplazamiento, georreferenciación, grafo de transporte

Integración de registros administrativos para el estudio del mercado laboral

A. Rodríguez González

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"El sistema de datos integrados (iDatos) del Instituto Canario de Estadística permite un acercamiento conjunto al mercado laboral a través de la Estadística de Población Activa Registrada (EPA-Reg), que combina la información de afiliaciones a la Seguridad Social, MUFACE, demandantes de empleo, contratos registrados, Padrón Municipal de Habitantes, etc. para ofrecer información sobre población activa registrada. El Sistema de Estadística Geoespacial de Canarias permite plasmar la información de mercado laboral a niveles inframunicipal de distritos y secciones, a la vez que da información por barrios y también en malla grid250m."

Palabras clave: mercado laboral, registros administrativos, integración de datos, georreferenciación

GT19.GAMES1. Sesión invitada. Game Theory Working Group: Keynote Session

Moderador: Algaba, Encarnación

Bridging theory and applications: Using game theory to study problems in Operations Management

F. Bernstein

CC2

9 de noviembre de 2023 11:40

"This talk presents a compilation of work that illustrates how game theoretical tools can help understand phenomena that arise in important operations management problems. The first paper explores the impact of competition between platforms in the ride-sharing economy. The paper also studies the impact of multi-homing on the equilibrium behavior of the platform, drivers, and customers. The second paper examines the impact of government regulation that affects free trade among parties in a supply chain. It shows that regulation can stimulate more investment in capability improvement, but it may also hurt suppliers, manufacturers and/or consumers. The final paper studies the impact of cooperative information sharing in marketplace selling platforms. Information sharing can lead to improved profits. However, firms operating under quick response strategies can stand to lose from cooperation, relative to their performance under traditional production/sourcing strategies.

"

Palabras clave: platforms; sharing economy; government regulation; investment in capability improvement; marketplaces; information sharing; quick response.

Agent-wise replication invariance and the Walrasian rule

W. Thomson

CC2

9 de noviembre de 2023 11:40

Replicating economies is a common technique to model situations in which no one agent has a significant impact on equilibrium variables. The requirement of invariance under replication has also been invoked on normative grounds. We propose to strengthen it by allowing the orders of replication to be agent dependent. For classical economies and when imposed together with standard and mild axioms, it is shown to imply that only competitive allocations can be chosen. For the problem of allocating a single good among a group of people with single-peaked preferences, it can play a critical role in the characterization of the so-called uniform rule. For object allocation problems when lotteries are allowed, a characterization of one of the two most prominent rules can also be derived in which it is one of the critical requirements

Palabras clave: Allocation problems, Walrasian rule, Uniform rule

GT01.FDA3 Sesión Invitada

Moderador: Torrecilla Noguerales, José Luis

Functional Neural Networks: Shift invariant models for functional data with applications to EEG classification

F. Heinrichs, M. Heim, C. Weber

CC3

9 de noviembre de 2023 11:40

It is desirable for statistical models to detect signals of interest independently of their position. If the data is generated by some smooth process, this additional structure should be taken into account. We introduce a new class of neural networks that are shift invariant and preserve smoothness of the data: functional neural networks (FNNs). For this, we use methods from functional data analysis (FDA) to extend multi-layer perceptrons and convolutional neural networks to functional data. We propose different model architectures, show that the models outperform a benchmark model from FDA in terms of accuracy and successfully use FNNs to classify electroencephalography (EEG) data.

Palabras clave: Functional data, deep learning, neural networks, shift invariance, sliding windows

Statistical depth for trajectories of air masses to Antarctica

L. Fernández Piana, A. Justel Eusebio, M. Svarc

CC3

9 de noviembre de 2023 11:40

In this work, we introduce a depth measure for trajectories that share the same origin or end and that spread in all possible directions. The main idea is to define an integrated depth where the integral variable is the radius of concentric circles from the common point. For this purpose, a new local depth measure for circular data is introduced. Desirable theoretical properties are obtained for both the circular local depth and the integrated depth. An efficient data-driven algorithm is presented, which allows for handling large data sets. This procedure has important applications in the study of the patterns followed by the trajectories of air masses in Antarctica. The deeper curves allow us to identify the main routes of air transport of airborne microorganisms to the Byers Peninsula, a specially protected area on the Antarctic Peninsula dedicated to scientific research.

Palabras clave: Circular data. Local depth. Particle dispersion.

Modelo de Regresión Logística Funcional en Medidas Repetidas

C.L. Urbano Leon, M. Escabias Machuca

CC3

9 de noviembre de 2023 11:40

"En este trabajo, presentamos una propuesta para extender el modelo de regresión logística funcional –el cual modela una variable respuesta escalar binaria a partir de un predictor funcional– al caso de medidas repetidas en datos funcionales a través de la inclusión de un efecto aleatorio, asumiendo que todos los objetos funcionales son elementos de un mismo subespacio de dimensión finita de un espacio funcional de Hilbert separable, lo que permite el uso de una base ortonormal finita para la representación de estos objetos. El desempeño del modelo se muestra mediante un estudio de simulación y se contextualiza con un ejemplo en datos reales provenientes de registros de la posición de las articulaciones –ángulos que forman estas con determinados ejes– dentro de un ciclo completo de la marcha en diferentes condiciones experimentales para un mismo conjunto de individuos."

Palabras clave: Análisis de datos funcionales; Efectos aleatorios en datos funcionales; Regresión logística funcional

Clasificación de procesos gaussianos

J.L. Torrecilla Noguerales

CC3

9 de noviembre de 2023 11:40

Combinación de los resultados de distintos trabajos para dar una visión general del problema de clasificación binaria con datos funcionales generados por procesos gaussianos. Comenzaremos repasando caracterización del problema de la clasificación casi perfecta y la regla óptima para el caso homocedástico mediante el uso de la teoría de espacios de Hilbert con núcleo reproductor. Finalmente se presentará una estrategia alternativa para la derivación de reglas óptimas planteando el problema funcional como el caso límite de los problemas discretizados, incluyendo el caso heterocedástico.

Palabras clave: Análisis de datos funcionales, clasificación supervisada, procesos gaussianos

GT08.ESPATTEMPO1 Sesión Invitada

Moderador: Goicoa, Tomás

Controversies in spatial confounding

T. Goicoa, M. Ugarte, A. Urdangarin Iztueta

CC4

9 de noviembre de 2023 11:40

Spatial confounding can impact fixed effects inference in spatial models. Despite the lack of a general definition, it is widely recognized that spatial confounding occurs when fixed effect estimates change after including spatial random effects that are collinear with the covariate of interest. Different methods have been proposed to address this issue, but their suitability for producing fixed effect estimates remains unclear. This study evaluates several methods, including restricted regression, spatial+, and transformed Gaussian Markov random fields, and compares their performance in a simulation study. Our results demonstrate that the spatial+ approach provides accurate fixed effect estimates. To illustrate the practical implications of our findings, we revisit three datasets: Dowry deaths in Uttar Pradesh (2012), stomach cancer incidence in Slovenia (1995-2001), and lip cancer incidence in Scotland (1975-1980).

Palabras clave: bias, collinearity, fixed effects, random effects

Local regression for manifold spatiotemporal processes

A. Torres Signes, M.D. RUIZ MEDINA

CC4

9 de noviembre de 2023 11:40

"Local linear Fréchet regression is extended to the context of Riemannian manifold-valued curve processes. Specifically, a local reformulation of the loss function introduced in Torres-Signes, Frías and Ruiz-Medina (2022) for Fréchet global linear regression for such curve processes is considered. Two approaches are presented, respectively based on computation of the local Fréchet weights in the tangent space, and in the Riemannian manifold. The results in Petersen and Müller (2019) on local linear Fréchet regression are then extended to the context of curve process regression. The asymptotic properties of the proposed local Fréchet predictors are analyzed by simulations.

Petersen, A. and Müller, H.-G. (2019). Fréchet regression for random objects with Euclidean predictors. *The Annals of Statistics* 49, 691–719.

Torres-Signes, A., Frías, M.P. and Ruiz-Medina M.D. (2022). Multivariate manifold-valued curve regression in time. [arXiv:2208.12585](https://arxiv.org/abs/2208.12585)."

Palabras clave: Fréchet regression, Manifold-valued curve processes, Model selection, Riemannian manifold.

Selección de ventana bootstrap para el estimador núcleo de la función de correlación par de procesos puntuales inhomogéneos

I. Fuentes Santos, W. González Manteiga, J. Mateu

CC4

9 de noviembre de 2023 11:40

Caracterizar la distribución de eventos y las interacciones entre ellos son clave en el análisis de procesos puntuales. Entre las propiedades de segundo orden, que caracterizan la estructura de dependencia, destaca la función de correlación par (pair correlation function, PCF). La bondad de ajuste del estimador núcleo de la PCF depende del estimador piloto de la función de intensidad y del parámetro de suavizado. Nuestra propuesta es un selector de ventana bootstrap basado en minimizar el error cuadrático medio integrado (MISE) del estimador. La varianza se estima mediante bootstrap no paramétrico, y el sesgo con un procedimiento plug-in basado en un estimador piloto de la PCF. En un estudio de simulación hemos visto que el estimador de la intensidad tiene más peso que la ventana en la bondad de ajuste del estimador de la PCF. La comparación con otros criterios de selección (regla del pulgar, validación cruzada), confirman el buen funcionamiento del algoritmo bootstrap. Palabras clave: estimador núcleo, función de intensidad, MISE, parámetro de suavizado, proceso puntual espacial

An approach to model log-Gaussian Cox processes with fully non-separable structures

A. Medialdea Villanueva, J.M. Angulo Ibáñez, J. Mateu Mahiques, G. Adelfio

CC4

9 de noviembre de 2023 11:40

Log-Gaussian Cox processes define a flexible class of spatio-temporal models which allow the description of a wide variety of dependence effects in point patterns where the clustering structure observed can be described by the inclusion of random heterogeneities in an unobservable intensity function. In this work, the analysis of a spatio-temporal point pattern, corresponding to a set of observed forest fires in Nepal, is performed under different degrees of interaction of the spatial and temporal dimensions. The predictive performance is compared graphically using risk maps, whilst global and local weighted second-order statistics are computed to measure the goodness of fit of each model involved in the analysis.

Palabras clave: log-Gaussian Cox process, non-separability, risk maps, spatio-temporal point process, spatio-temporal pair correlation function

GT09.NOPAR3 Sesión Invitada. Estimación no paramétrica

Moderador: García Portugués, Eduardo

Fiabilidad de sistemas en alta dimensión. Enfoque clásico frente a técnicas de machine learning

M.L. Gámiz, F.J. Navas Gómez, R. Nozal-Cañadas, R. Raya-Miranda

HC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"En un sistema complejo el número de componentes puede ser muy elevado de modo que nos encontramos en un contexto de alta dimensionalidad. En este contexto el objetivo de este trabajo es explorar el estado de un sistema en función de los estados de sus componentes, para ello se ha comparado el rendimiento de métodos clásicos como regresión PLS y análisis de componentes principales frente a técnicas de machine learning como redes neuronales, KNN o random forests. Como resultado de nuestro estudio, somos capaces de predecir el estado de fallo o funcionamiento del sistema a partir de un número moderado de características definidas a partir de las componentes que forman el sistema. La metodología se ilustra en un conjunto de datos reales en el que se elabora un ranking de componentes en función de la influencia sobre el estado del sistema. "

Palabras clave: fiabilidad de sistemas, machine learning, red neuronal, regresión PLS

Estimation of semiparametric regression models with circular response

A. Meilan Vila, A. Panzera, A. Gottard

HC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"Circular data arise in many scientific fields where observations are recorded as directions or angles relative to a system with a fixed orientation. The circular nature of such data presents challenges when employing conventional statistical methods that are primarily designed for Euclidean data. Consequently, it is necessary to modify existing methods or develop new ones that effectively account for the characteristics of circular data. The objective of this work is to present a procedure for estimating the parameters of a semiparametric regression model with a circular response. The asymptotic properties of the proposed estimators are discussed, and some guidelines for computing the estimates are provided. To evaluate the performance of the proposed estimators, simulations are conducted, and a real data set is employed to illustrate their behavior."

Palabras clave: Circular Data, Nonparametric Statistics, Regression Estimation

On a plug-in smoothing parameter for circular data

J. Ameijeiras-Alonso

HC1

9 de noviembre de 2023 11:40

This talk presents a novel data-based smoothing parameter for circular kernel density estimation. We introduce a circular adaptation of the renowned Sheather and Jones bandwidths, replacing unknown quantities with suitable estimates using plug-in ideas. Theoretical support is provided. Additionally, we conduct a comprehensive simulation study to compare the performance of our proposed selectors with existing data-based smoothing parameters.

Palabras clave: Circular data; Directional Statistics, Kernel Density Estimation, Plug-in rule, Sheather and Jones bandwidth

Nonparametric estimation of the sparsity function

M. Conde Amboage, C.A. Sánchez Sellero

HC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"It is perfectly natural that the precision of quantile estimates should depend on the inverse of the density evaluated at the quantile, called sparsity function, because it reflects the density of observations near the quantile of interest. If the data are very sparse at the quantile of interest, this quantile will be difficult to estimate, but when the density is high, the quantile is more precisely estimated.

Moreover, the asymptotic distribution associated with the parametric quantile regression estimator also depends on the inverse of the conditional density function evaluated at the quantile of interest. In the regression context, this function plays an analogous role to the variance of the errors in least squares estimation of classical mean regression.

Along this talk a new nonparametric estimator of the conditional sparsity function, based on kernel ideas, will be presented. Furthermore, different bandwidth selectors will be compared using a Monte Carlo simulation study."

Palabras clave: quantile regression, nonparametric estimation, sparsity function.

GT13.OPTCONT4 Sesión Invitada

Moderador: Beato Moreno, Antonio

Conceptos y propiedades de soluciones cuasi-eficientes en optimización multiobjetivo.

C. Gutiérrez Vaquero

HC2

9 de noviembre de 2023 11:40

En un problema de optimización vectorial finito dimensional, se introduce un concepto de solución cuasi eficiente y se estudian sus propiedades. En particular, se relacionan dichas soluciones con soluciones exactas del problema y se caracterizan mediante escalarización lineal en problemas convexos. Los resultados alcanzados se conectan con otros de la literatura reciente

Palabras clave: Optimización multiobjetivo, soluciones cuasi-eficientes

Sistemas dinámicos y multifunciones

E. Hernández García, J. Perán Mazón

HC2

9 de noviembre de 2023 11:40

En términos de optimización continua, se presentan varios problemas de sistemas dinámicos discretos. En particular, se especifican diversos enfoques donde las multifunciones o sus herramientas asociadas definen el marco de estudio. El principal objetivo es considerar sistemas dinámicos discretos de multifunciones cuyas soluciones asociadas están dadas por sucesiones de conjuntos.

Palabras clave: multifunción; sistemas dinámicos;

Diferenciabilidad de funciones con valores en intervalos

B. Hernández Jiménez, R. Osuna Gómez, Y. Chalco Cano, T. M. da Costa

HC2

9 de noviembre de 2023 11:40

Presentamos una definición de gH-diferenciabilidad para funciones de varias variables con valores en un intervalo. Esta noción solventa los problemas encontrados en la literatura con definiciones anteriores y además se demuestra que la derivada es quasilineal. Demostramos que los conceptos de gH-diferenciabilidad dados por Markov (1979), Stefanini y Bede (2009) y, Stefanini y Arana-Jiménez (2019) (que son extensiones de la derivada de tipo Gâteaux) y la nueva definición dada son equivalentes. Presentaremos algunas aplicaciones.

Palabras clave: gH-diferenciabilidad, funciones con valores en intervalos

Direcciones de descenso para funciones intervalares

A. Beato Moreno, B. Hernández Jiménez, R. Osuna Gómez, G. Ruiz-Garzón

HC2

9 de noviembre de 2023 11:40

"En este trabajo usamos el nuevo concepto de gH-diferenciabilidad introducido en el artículo de Osuna-Gómez et al. de 2022, el cual que extiende la noción clásica de Frechet diferenciabilidad para funciones definidas sobre intervalos, para analizar el concepto de dirección descenso en el ámbito de la optimización de este tipo de funciones. Tras proceder a la caracterización de dichas direcciones, nos centramos en un subconjunto de dichas direcciones con una propiedad de interés, las direcciones de descenso eficientes. Estudiamos las condiciones que deben cumplir y cómo obtenerlas. Finalmente se desarrolla un algoritmo de optimización basado en el uso de direcciones de descenso eficientes, además de indicar otros posibles desarrollos de algoritmos de optimización utilizando estas direcciones. "

Palabras clave: funciones intervalares, gH-diferenciabilidad, optimización

GT18.SOFTW2 Sesión Invitada

Moderador: Rodríguez-Aragón, Licesio J.

optedr: Optimum Experimental Designs with R

C. de la Calle Arroyo, J. López Fidalgo, L.J. Rodríguez-Aragón

HC3

9 de noviembre de 2023 11:40

El Diseño Óptimo de Experimentos busca establecer las mejores condiciones experimentales para que la inferencia extraída a partir de los modelos estadísticos sea de la mayor utilidad posible para el experimentador. Esta idea resulta muy atractiva para la mayoría de los investigadores, pero los conceptos estadísticos y matemáticos que encontramos detrás no son triviales. El cálculo de diseños óptimos en modelos de regresión requiere de conocimientos matemáticos y muchas veces de habilidades computacionales que alejan a los científicos experimentales y les impiden aplicar el Diseño Óptimo de Experimentos en sus laboratorios. Con esta idea hemos implementado el paquete `optedr` que permite calcular diseños D-, A-, Ds- e I- óptimos para modelos de regresión univariantes tanto lineales como no lineales en los parámetros. Además el paquete permite comparar eficiencias, redondear diseños y aumentarlos para adaptarlos a los intereses experimentales.

Palabras clave: Diseño de Experimentos, R.

Paquete lpda: clasificación en base a la programación lineal

M.J. Nueda Roldán, C. Gandía Tortosa, M.D. Molina Vila

HC3

9 de noviembre de 2023 11:40

El paquete lpda implementa un método de clasificación basado en un problema de optimización que no requiere supuestos distribucionales para su aplicación. El método busca un hiperplano que trata de separar a los individuos clasificados en dos o más grupos minimizando la suma de las distancias de los casos mal clasificados al subespacio asignado a su grupo. También ofrece la posibilidad reducir la dimensión, utilizando Componentes Principales (CP), para evitar problemas de sobreajuste. El programa se ejecuta a partir de una función principal, que utiliza otras para calcular los coeficientes del hiperplano y las CP, si se requiere. El resultado es un objeto que sirve para obtener predicciones y visualizar el hiperplano. Además, incluye opciones para evaluar el modelo mediante validación cruzada. Ilustramos su funcionamiento con los datos del paquete: palmdates y RNAseq y mostramos la aplicación web diseñada con shiny para un uso más amigable. <https://cran.r-project.org/web/packages/lpda/>

Palabras clave: R, programación, clasificación, optimización

placido: un paquete y aplicación shiny para evaluar el contenido efectivo de los envases

E. López Cano, D.Á. Leo Acedo

HC3

9 de noviembre de 2023 11:40

Los métodos estadísticos a menudo se encuentran en estándares y normativas que las empresas deben aplicar. El RD 1801/2008 establece normas relativas a las cantidades nominales de productos envasados y el control de su contenido efectivo. En concreto se aplican dos técnicas estadísticas: muestreo e inferencia. En este trabajo se presenta una aplicación para gestionar la inspección de lotes aplicando los métodos estadísticos de la norma. PlacidoApp es un paquete de R que proporciona una aplicación Shiny para aplicar el Real Decreto en la industria. La aplicación permite a los usuarios introducir los datos de los productos preenvasados y determinar el cumplimiento de las normas establecidas en el Real Decreto. Proporciona también visualizaciones y resúmenes que facilitan la explicabilidad de las técnicas, así como la interpretación de los resultados, de manera que se puedan tomar otras decisiones para la mejora de la calidad, anticipándose así a futuros problemas

Palabras clave: Estadística en la industria, shiny, R, legislación estadística

GT17.SDDS1 Salud, desastres y desarrollo sostenible

Moderador: Tapia Garcia, Jesús Alberto

Problema de cubrimiento máximo con restricción de distancia máxima. Métodos heurísticos y aplicación a problemas de emergencias sanitarias en zonas rurales de Castilla y León

J.A. Tapia Garcia, J. Sáez Aguado, J. Sáez Gallego

HC4

9 de noviembre de 2023 11:40

"En algunos problemas de localización, los puntos de servicio que pueden abrirse, están prefijados, y se busca localizar las instalaciones para maximizar la demanda que queda bien cubierta, problema de cubrimiento máximo (MCLP). Desde el punto de vista de equidad, MCLP no atiende los puntos de demanda alejados y con baja demanda, estos quedan mal servidos. Para resolver esta "marginalidad", Maximal Covering Location Distance Constrained problem (MCLDCP) tiene por objeto localizar p puntos de servicio buscando, primero, maximizar la demanda que queda bien cubierta a una distancia d_c y, segundo, que toda la población tenga asegurada la atención a una distancia no mayor a d_{max} ($>d_c$). El algoritmo de resolución propuesto es una metaheurística GRASP basada en un procedimiento de restauración que usa intensivamente procedimientos de búsqueda local para convertir soluciones no factibles en factibles. La aplicación de esta metodología se muestra sobre las zonas rurales de Castilla y León. "

Palabras clave: Localización de servicios de emergencia, Metaheurísticas, GRASP, Cubrimiento máximo

Estrategias para la reubicación dinámica de ambulancias basadas en el análisis de los datos históricos

Y. Karpova Krylova, M.F. Villa Juliá, E. Vallada Regalado, M.Á. Vecina García

HC4

9 de noviembre de 2023 11:40

La reubicación de ambulancias es una de las ramas de estudio en la que los vehículos disponibles se pueden trasladar a los sitios que son diferentes a sus bases habituales para mantener el nivel de servicio adecuado. La comunidad científica clasifica las estrategias de reubicación en dos grandes grupos: reubicación multi-período, debida a la variación de la demanda de servicios de emergencias sanitarias en diferentes períodos del día o la semana, y la reubicación dinámica, relacionada con la variación del número de ambulancias disponibles. Sin embargo, este estudio combina los dos tipos de reubicación, proponiendo estrategias de reubicación dinámica basadas en el patrón de las llamadas de emergencias en un caso real, de la ciudad de Valencia (España).

Palabras clave: Ambulancias, reubicación, heurísticas, tasa de llamadas, isócrona

La planificación et la gestión de flotas de ambulancias - Un enfoque para la gestión compartida de ambulancias entre flotas de servicios urgentes y no-urgentes

A. Ruiz

HC4

9 de noviembre de 2023 11:40

La primera parte de la presentación introduce los enfoques de planificación y gestión de flotas de ambulancias. Se contextualizará el transporte de urgencia dentro de la problemática más general del transporte de pacientes. Se revisarán modelos de naturaleza estratégica (localización) y táctica (localización-afectación) y se discutirán sus alcances y limitaciones. Finalmente se examinarán algunas de las formulaciones básicas para esos problemas. La segunda parte estudia la posible sinergia entre los vehículos de urgencia y aquellos utilizados para el transporte de pacientes no-urgentes. Para ello, se propone un modelo donde el número de vehículos dedicado a cada servicio se adapta de manera dinámica de acuerdo con el estado de cada sistema y a un esquema de niveles de servicio negociados entre las dos flotas. Se presentan resultados numéricos que confirman las mejoras en el desempeño derivadas de la gestión compartida y se discuten las dificultades de implantación.

Palabras clave: ambulancias, localización, localización-afectación, cobertura, capacidad compartida

Un Dial-a-Ride para el transporte sanitario no urgente

I. Giménez Palacios, E. Vallada, M.F. Villa Julià, J.M. Belenguer Ribera

HC4

9 de noviembre de 2023 11:40

Diariamente, cientos de pacientes necesitan ser transportados a centros sanitarios para visitas programadas ya que no pueden acudir por sus propios medios. En este trabajo, tratamos con este problema (transporte no urgente de pacientes) con ventanas temporales entre las cuales se pueden realizar las recogidas y entregas de los diferentes pacientes. La solución del problema es el conjunto de rutas que irán siguiendo cada uno de los vehículos disponibles de forma que el tiempo total que están los vehículos circulando sea mínimo. Se han de tener en cuenta las ventanas temporales y la capacidad máxima de los vehículos. Para resolver este problema, proponemos dos modelos de programación lineal entera y un algoritmo GRASP. Utilizamos instancias de la literatura, instancias generadas aleatoriamente e instancias basadas en datos reales. El objetivo final de este trabajo es desarrollar métodos eficientes para la resolución de este problema que diariamente se plantea en el ámbito sanitario.

Palabras clave: optimización, routing, dial-a-ride

Pósteres II

Moderador: Santos Martín, M^a Teresa

A Bayesian multi-state survival model for disease progression after cardiac resynchronization therapy in patients with heart failure

J. Gutiérrez Botella, C. Armero, M. Pata, T. Kneib, F. Gude-Sampedro

CC1

9 de noviembre de 2023 10:00

"Survival studies are usually characterized by the existence of two different states, alive and dead, and classical models study the possible transition from the "alive" state to the "dead" one. Multi-state models are special survival models which include more than two states that individuals may experience sequentially. We present a Bayesian multi-state model to deal with a retrospective study about patients with heart failure (HF) who received cardiac resynchronization therapy (CRT). HF patients can experience atrial fibrillation and congestive heart failure after CRT. These events are considered intermediate disease states that can occur in any order. Death is an absorbing state that can be reached from any of the previous states as well as from CRT, which is considered the initial condition. Bayesian estimation is performed using MCMC methods with JAGS. Posterior distributions associated to transition intensities and probabilities for each transition are obtained and discussed." Palabras clave: Atrial fibrillation and congestive heart failure, Transition probabilities, Transition intensities

Cutting plane approach for efficient minimax risk classifiers in high-dimensional settings

K.R. Bondugula, S. Mazuelas Franco, A. Pérez

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

High-dimensional data is common in multiple areas, such as health care and genomics, where the number of features can be hundreds of thousands. In such scenarios, the large number of features often lead to inefficient learning. Recently, methods based on constraint generation have enabled efficient learning of L1-regularized support vector machines (SVMs). In this work, we present efficient learning algorithm based on cutting plane approach for the recently proposed minimax risk classifiers (MRCs). The presented iterative algorithm obtains a sequence of MRCs with decreasing worst-case error probabilities while learning. Therefore, the algorithm can address the trade-off between training time and the classifier performance that can be suitable for the scenarios discussed above. In addition, the algorithm also provides a greedy feature selection as a side benefit.

Palabras clave: Supervised classification, minimax classification, high-dimensional learning, cutting plane methods

Estimación del cambio en dos ocasiones sucesivas bajo un diseño por conglomerados

A.V. Garcia Luengo, I. Oña Casado

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

El muestreo por conglomerados se utiliza ampliamente para reducir el tiempo que se invierte en las encuestas, debido a su bajo coste y cuando las unidades de la población están muy dispersas. En este trabajo, estudiamos un estimador lineal del cambio de medias para la ocasión actual, cuando las unidades han sido elegidas bajo un diseño de muestreo por conglomerados. Las observaciones de la primera ocasión se utilizan como información auxiliar para las observaciones de la segunda ocasión o de la actual. A este estimador del cambio de medias, le imponemos las condiciones de insesgadez y varianza mínima y bajo ciertas condiciones, que implican al coeficiente de correlación entre los conglomerados de ambas ocasiones, concluimos que, para estimar el cambio de medias para la ocasión actual, el muestreo en dos ocasiones bajo un diseño de muestreo por conglomerados es más eficaz que el muestreo en dos ocasiones con un muestreo aleatorio simple.

Palabras clave: Muestreo sucesivo, Conglomerados, Estimador lineal.

Robust proposals for clustering with multivariate heterogenous data

F. Scielzo Ortiz, A. Grané Chávez

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

In this work we propose two new robust metrics for multivariate heterogenous data and study their performance as auxiliary tools in clustering through k-medoids algorithm. Additionally, Multidimensional Scaling is used for clustering visualization. The new proposals performance is evaluated through a collection of synthetic and real datasets, with outlying contamination, as well as compared to classical metrics by means of adjusted accuracy and adjusted Rand index. A Python library with the new proposals has been developed.

Palabras clave: Clustering, k-medoids, mixed-type data, robust metrics

The correlated Poisson distribution. A review with applications

E. Gómez Déniz, E. Calderín-Ojeda, F.J. Vázquez-Polo

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

We propose in this work to carry out an in-depth review of the correlated Poisson distribution, a generalization of the Poisson distribution presented by Drezner and Farnum (1994) (Communications in Statistics-Theory and Methods, 23,3, 841-857). This distribution allows modeling dependence between successive events. It is notorious that the correlation between successive observations is possible in many scenarios. Using this distribution allows for a study of data of this nature without the need to delve into autoregressive time series models. This distribution incorporates an additional parameter that allows dependence between successive observations of the phenomenon under study. When the correlation is zero, the Poisson distribution is obtained. Its generating function of moments appears expressed in closed terms, allowing any order's moments and estimation methods possible, although its probability function is expressed in a recursive equation.

Palabras clave: Correlation, Goodness-fit, Poisson distribution

Multi-Objective Optimization Model for Human-Robot Interaction in Elderly Care

B. Sawik, A. Agustin

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

It is well-known that European societies have been aging and this trend will continue. The increasing number of older individuals in need of care, combined with limited availability of caregivers (professionals and families), call for the implementation of new ideas and solutions aimed at reducing the burden on caregivers. The ENRICHMENT project pull for socially assistive robots (SARs) which have the potential to improve care delivery for seniors at home. Thus, we develop in this work a multi-objective mathematical model aimed at maximizing efficiency in the elderly care and robots utilization while minimizing the professional caregivers stress, taking into account that SARs will aid on their duties and looking forward a balanced workload for all professional caregivers. In contrast, for elderly, we will consider using optimization to ensure that his/her allocated professional takes care at least once a week and his/her assigned robot takes care on the other days, if that is the case.

Palabras clave: multi-objective optimization, human-robot interaction, elderly care, caregiver

Reconocimiento automático de configuraciones de la mano

I. Rodríguez Moreno, I. Irigoien Garbizu, J.M. Martínez Ozteta, B. Sierra Araujo, C. Arenas Sola

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

Reconocer gestos es de interés en la visión por computador, con aplicaciones en la interacción persona-computador. Muchos gestos se hacen con las manos y es importante un sistema capaz de reconocer correctamente sus diferentes configuraciones. Este trabajo se engloba en uno más general cuyo objetivo es crear una aplicación que permita al usuario definir diferentes configuraciones mediante su repetición ante una cámara y, entonces, generar una base de datos con configuraciones de referencia. Este trabajo se centra en el diseño y creación de un modelo para generar nuevas configuraciones con diferente nivel de distorsión. Así el usuario puede comparar nuevas posiciones de la mano con la base de datos ya generada usando la distancia procrustes, obteniendo clasificaciones hard y/o soft, y podrá definir un umbral mínimo de similaridad, debajo del cual la configuración se considera "no presente" en la base de datos. Se utilizan las 42 configuraciones de la lengua de signos española

Palabras clave: modelo generativo, procrustes, clasificador basado en distancias

Disparidades en los resultados numéricos proporcionados por distintos paquetes estadísticos: caso del análisis discriminante

J. Ollero Hinojosa

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"Para el ejemplo clásico del análisis discriminante de las flores de iris se considera la información utilizada para clasificar las observaciones. Se comparan los resultados numéricos proporcionados por los paquetes estadísticos SPSS, Xlstat y R. Mediante Matlab se realizan los cálculos necesarios para reproducir los resultados anteriores. También se consideran los resultados similares que se obtienen con el complemento de estadística y aprendizaje automático de Matlab. Se resaltan las disparidades más llamativas. Se hace una valoración crítica sobre los procedimientos empleados y la terminología utilizada. "

Palabras clave: Análisis discriminante, flores de iris, SPSS, Xlstat, R, Matlab

Partial Least Squares Discriminant Analysis (PLS-DA) applied to smectites classification

J.M. Sánchez Santos, M.J. Rivas López, A. Lorenzo Hernández, M. Suárez Barrios

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"PLS-DA is a machine learning tool that combines PLS regression and PCA. Through PLS regression a model describing the relationship between a categorical variable and several numerical variables is provided and this model is used for the dimensionality reduction with a PCA, in such a way that the underlying structure of the data is described and the discrimination between the categories is maximized. PLS-DA involves several steps, cross-validation is an important step in using PLS-DA as a feature selector, classifier or even just for visualization. Smectites are important industrial minerals with great variability in their chemical composition. Their crystallo-chemistry of major elements is well known, but it is not known if trace elements are related to the structure. PLS-DA allows us to find the set of elements that best discriminate between two crystallo-chemical categories of smectites (dioctahedral or trioctahedral) to conclude certain trace elements are related to their structure."

Palabras clave: pls regression, discriminant analysis, dimensionality reduction, feature selection, smectites

SST extreme events analysis in the Valencia Community coasts

L. Aixalà-Perelló, X. Barber, A. López-Quílez

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"Industries dependent on natural ecosystems, like marine aquaculture, are significantly impacted by environmental instability, potentially due to climate change. Sea surface temperature (SST) is an example of an unstable phenomenon with relevance to the fishing industry.

The peak over the threshold (POT) method analyzes extreme events by identifying and characterizing occurrences surpassing a predefined threshold, providing insights into their frequency, duration, and magnitude.

Hence, it is a valuable tool for studying SST instability, and climate change's potential effects, and aiding in the development of strategies to manage and adapt to evolving marine conditions.

Inference and predictions are conducted by implementing Bayesian hierarchical models, utilizing the R-INLA package within the R programming environment. The outcomes obtained yield estimations of the marine areas exhibiting the most stability, where fish or shellfish farming can prosper under optimal conditions."

Palabras clave: Extreme Events, spatio-temporal models, R-INLA

Data integration process without predetermined structure and its application in mental health

V. López López, Y. Jimenez Agudelo, P. Llamocca Portella, C. Guevara Maldonado, D. Urgelés Puértolas, M. Espinosa Ruíz

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"The development of data science and intelligent processes that are fed with data, allow increasing information related to the activity of people. This work focuses on data collected through motion and environmental sensors since they are of special interest for the non-intrusive monitoring of individuals. All these data constitute adequate input to determine the fluctuations of the emotional state and prevent possible crises due to anxiety, mania, or depression. Research in this field is hampered by the data production of different device manufacturers due to different aggregation processes, which function as black boxes. In this article, a solution is proposed, which we call IxP, consisting of the collection of raw data from any device and the integration of all this data through a process that includes inferring the particular aggregation algorithm of each device. The system requires a final validation process prior to the analysis and application of the results."

Palabras clave: Data Integration Process, Data Sensors, Mental Health, Artificial Intelligence Applications

Un filtro adaptativo innovador para señales hipercomplejas de cuatro dimensiones

R.M. Fernández-Alcalá, J.D. Jiménez López, J. Navarro-Moreno, J.C. Ruiz-Molina

CC1

9 de noviembre de 2023 11:40

"El uso de técnicas basadas en álgebras hipercomplejas para solucionar problemas de procesamiento de señales ha crecido considerablemente en los últimos años. Entre ellas, las álgebras de Cayley-Dickson han sido ampliamente estudiadas, entre las que los cuaterniones han demostrado su gran efectividad en problemas de señales de cuatro dimensiones (4D), y constituyen el álgebra hipercompleja más frecuentemente usada en filtrado adaptativo. Sin embargo, existen otras muchas álgebras hipercomplejas 4D, que pueden considerarse una alternativa a los cuaterniones, cada una de ellas con sus propias propiedades y que, dependiendo de las características de la señal, pueden ser más apropiadas para modelizar el problema en estudio. Esto hecho ha motivado el estudio de la familia de los β -cuaterniones (que tiene, como casos particulares, los cuaterniones y los split-cuaterniones), así como sus condiciones de propiedad, proponiendo un filtro adaptativo innovador bajo estas condiciones."

Palabras clave: Álgebras de Cayley-Dickson, β -cuaterniones filtros adaptativos, propiedades de primer y segundo orden

GT19.GAMES2. Game Theory Working Group: Session I in honor of Prof. Stef Tijs

Moderador: Sánchez Soriano, Joaquín

Degree measures in union stable networks structures

E. Algaba, R. van den Brink, Z. Sasovova

CC2

9 de noviembre de 2023 13:00

In the literature on simple graphs several power or centrality measures are studied. One of them is the degree measure which assigns to every node in a simple network its number of neighbours in the network. In this paper, we introduce a class of power or centrality measures for union stable network structures that all generalize the famous degree measure for simple graphs. We analyze their characteristics and formulate axioms that these measures have in common. We characterize these measures by a comparable set of axioms such that they only differ in the normalization, i.e. the total number of 'points' that is allocated over the nodes, showing that the outcome according to these different degree measures can be considerably different. In fact, the variation and normalization that is chosen is essential in evaluating positions in such networks.

Palabras clave: Degree, centrality measures, networks

Apportionment methods when seats are distributed in lots

J. Sánchez Soriano, J.C. Gonçalves Dosantos

CC2

9 de noviembre de 2023 13:00

The apportionment problem consists of determining how to divide a given (nonnegative) integer number among a set of individuals according to their respective sizes. In electoral systems with proportional representation, the apportionment problem arises in two situations: in the allotment of seats to constituencies, if any, and in the allocation of seats to the political parties within each constituency. In this paper, we consider the problem in which the seats are grouped in lots which is an extension of the standard apportionment problem. For this new problem we propose and analyze different apportionments methods based on traditional ones. Likewise, we analyze the political implications of considering that the seats are not allocated one by one but in groups of different sizes.

Palabras clave: apportionment, politics, game theory

Decentralized multilateral bargaining

Y. Ju, J. Vidal-Puga

CC2

9 de noviembre de 2023 13:00

We present a decentralized mechanism of multilateral negotiation that allows every player to make a proposal as well as accommodates counteroffers and partial agreements. Only local unanimity is required for reaching an agreement and players are not excluded even if their proposals have been rejected, both being key relevant features in most real-life negotiations. The role of planner becomes minimal in our mechanism compared to those in the literature. This leads to a new solution theory that synthesizes the alternating-offer bargaining model a la Rubinstein (1982) and the general non-transferable utility environment with n players, which strategically establishes the Nash bargaining solution for pure bargaining problems, the Shapley value for transferable utility games, and in general, the Shapley NTU value for nontransferable utility games.

Palabras clave: Shapley NTU value, nontransferable utility game, subgame perfect equilibrium, bargaining

Fiabilidad y Control de Calidad I

Moderador: Pérez Gonzalez, Carlos

Diseño de planes óptimos en inspección repetitiva truncada con riesgos Bayesianos considerando la distribución de Poisson del número de defectos

C. Pérez Gonzalez, A. Fernández Rodríguez, V. Giner Bosch, A. Carrión García

CC3

9 de noviembre de 2023 13:00

Este trabajo propone el diseño de planes óptimos de muestreo con inspección repetitiva de lotes de productos utilizando un enfoque Bayesiano en los riesgos de productor y consumidor. En particular, se estudia el caso en que la distribución del número de defectos de las unidades muestrales sigue un modelo de Poisson. Bajo este supuesto, se obtienen los planes que minimizan el tamaño muestral esperado cuando la tasa de defectos por unidad sigue una distribución gamma a priori. En general, los planes repetitivos con riesgos convencionales o esperados permiten reducir el esfuerzo muestral con respecto a otros esquemas de inspección. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, los tamaños muestrales se pueden incrementar. La incorporación de información a priori y el uso de riesgos Bayesianos pueden reducir de forma significativa los costes de la inspección. Este trabajo muestra cómo obtener diseños repetitivos truncados que mejoran los que se obtienen considerando otros tipos de riesgos.

Palabras clave: riesgos Bayesianos del productor y consumidor, tamaño muestral esperado, modelo de Poisson de número de defectos, distribución a priori gamma

Optimized np Attribute Control Chart Using Triple Sampling

M.J. Campuzano, J.J. Muñoz, J. Mosquera Restrepo

CC3

9 de noviembre de 2023 13:00

This work studies an attribute control chart for monitoring the number of nonconforming items using a triple sampling (TS-np) which has not yet been applied to attribute control charts. The chart design and procedure for the decision about the state of the process are given. Mathematical expressions for the average run length (ARL) for in-control and out-of-control processes and the average sample number (ASN) are given. A bi-objective genetic algorithm that seeks to minimize the ASN and the probability of type 2 error is implemented in order to optimize the design of the TS-np control chart. A comparison between TS-np, single sampling np (SS-np), double sampling np (DS-np), and multiple dependent state repetitive sampling (MDSRS) control charts is carried out in terms of the out-of-control average run length (ARL1). Tables of ARL1 values for TS-np are presented in comparison with MDSRS and DS-np for various scenarios. The operation of (TS-np) chart is shown through simulated data.

Palabras clave: control chart; attributes control chart; triple sampling; double sampling; average run length; average sample number; np control chart

Preservation of Log Concavity by Bernstein Operator Based on Probabilistic Tools with Applications to the Ageing Properties of a Coherent System

F.G. Badía Blasco, J.H. Cha, H.J. Lee, C. Sanguesa Lafuente

CC3

9 de noviembre de 2023 13:00

"Preservation of log concavity by Bernstein operator is a well-known shape preserving property. Two novel proofs recently appeared in the literature motivate the current work, providing a new approach based on the bivariate characterization of the likelihood ratio stochastic order. In addition, we come up with applications of the shape preserving property to a coherent system with independent and identically distributed components which are obtained by means of the system's signature representation."

Palabras clave: bernstein operator, log-concavity, reliability

GT09.NOPAR4 Sesión invitada. Contrastes no paramétricos

Moderador: Meilan Vila, Andrea

Tests of uniformity on the sphere with data-driven parameters

A. Fernández de Marcos Giménez de los Galanes, E. García Portugués

CC1

9 de noviembre de 2023 15:30

Two new omnibus tests of uniformity for data on the sphere are proposed. The new test statistics exploit closed-form expressions for orthogonal polynomials, feature tuning parameters, and are related to a "smooth maximum" function and the Poisson kernel. We obtain exact moments of the test statistics under uniformity and rotationally symmetric alternatives, and give their null asymptotic distributions. We consider approximate oracle tuning parameters that maximize the power of the tests against known generic alternatives and provide tests that estimate oracle parameters through cross-validated procedures while maintaining the significance level. Numerical experiments explore the effectiveness of null asymptotic distributions and the accuracy of inexpensive approximations of exact null distributions. A simulation study compares the power to other tests of the Sobolev class, showing the benefits. The proposed tests are applied to the study of the nursing times of wild polar bears.

Palabras clave: Directional statistics, Poisson kernel, Sobolev tests, Smooth maximum, Data-based tuning parameter selection

Energy distance-based goodness-of-fit test for randomly right censored data

M. Vidal-García, R.M. Crujeiras, W. González-Manteiga

CC1

9 de noviembre de 2023 15:30

"When constructing goodness-of-fit tests, a well-established nonparametric approach is to use some kind of distance between distributions. The choice of a specific weighted L2 distance leads to a particular measure closely connected with energy distance. Due to its interesting properties, a wide variety of energy distance-based tests have been proposed such as test of independence, test for comparing populations or goodness-of-fit test.

In Survival Analysis there are usually restrictions when observing the variable of interest (survival times) in a sample, so collected data will combine complete and partial observations. A particularly popular scenario is that of random right censoring. Previously mentioned energy distance-based test of independence has already been adapted to this context.

In this talk, we will present a new energy distance-based goodness-of-fit test for right censored data. The performance of the test will be illustrated via simulations and real data application."

Palabras clave: energy distance, goodness-of-fit, randomly right censored data, survival analysis

Testing Poissonity with high-dimensional data

J. de Uña Álvarez, M.D. Jiménez Gamero

CC1

9 de noviembre de 2023 15:30

The Poisson distribution is often used to perform statistical inference from count data. Needless to say, testing for the Poisson model is critical to validate the inference in such setting. Several goodness-of-fit tests for the Poisson distribution exist; they work for a single sample and an increasing sample size. However, in some applications the Poisson model is assumed for a large number k of populations, from which samples with a relatively small size n are available. In this work the simultaneous testing for the Poisson distribution along k populations is considered. A test statistic that combines the Baringhaus-Henze scores computed from the k samples is proposed. The null distribution of the test as k goes to infinity is obtained. The consistency of the test is established. The results cover the independent case and also the case of weak dependence along the k samples. The practical performance of the test is investigated through simulations and real data analyses.

Palabras clave: Count data, Goodness-of-fit, Multiple testing, NGS experiments

Contrastes no paramétricos para la curva ROC ajustada

A. Fanjul Hevia, W. González Manteiga, J.C. Pardo Fernández

CC1

9 de noviembre de 2023 15:30

"En un método de clasificación (como por ejemplo un método de diagnóstico) se utilizan las nociones de sensibilidad y especificidad para valorar su capacidad discriminativa. La curva ROC (del inglés, Receiver Operating Characteristic curve) se construye a partir de esos conceptos y se emplea para analizar y comparar distintos métodos de clasificación.

En ocasiones se dispone de covariables que pueden influir en la capacidad discriminativa de dichos métodos. Esto hace que sea importante introducirlas en el análisis, ya sea para buscar cómo incorporarlas al método de clasificación o para tenerlas en cuenta a la hora de comparar varios métodos. Esto se puede hacer mediante la curva ROC condicionada o la curva ROC ajustada.

En este trabajo se proponen métodos no paramétricos para buscar la relación entre dichas curvas y para valorar en qué situaciones es más apropiado incorporar o no la información de las covariables al estudio y a la comparación de métodos."

Palabras clave: Contrastes de hipótesis, covariables, curvas AROC, curvas ROC

GT19.GAMES3. Game Theory Working Group: Session II in honor of Prof. Stef Tijs

Moderador: García Jurado, Ignacio

Distribution of surplus generated through cooperation among multiple suppliers and retailers in supply chains

L.A. Guardiola Alcalá, A. Meca, J. Puerto

CC2

9 de noviembre de 2023 15:30

The coordination of actions and the allocation of profit in supply chains play an important role in improving the profits of retailers and suppliers in the chain. We focus on supply chains under decentralized control in which noncompeting retailers can order from multiple suppliers to replenish their stocks. Suppliers' production capacity is bounded. The goal of the firms is to maximize their individual profits. As the outcome under decentralized control is inefficient, coordination of actions between agents can improve individual profits. Cooperative game theory is used to analyze cooperation between agents. We define multi-retailer-supplier games and show that agents can always achieve together an optimal profit and they have incentives to cooperate and to form the grand coalition. Moreover, we show that there always exist stable allocations of the total profit which no coalition can improve. We propose and characterize a stable allocation of the total surplus induced by cooperation. Palabras clave: decentralized distribution chains, multiple suppliers, cooperation, stable allocations

On priority in multi-issue bankruptcy problems with crossed claims

R. Acosta Vega, E. Algaba, J. SANCHEZ SORIANO

CC2

9 de noviembre de 2023 15:30

In this paper, we analyze the problem of how to adapt the concept of priority to situations where several perfectly divisible resources have to be allocated among certain set of agents that have exactly one claim which is used for all resources. In particular, we introduce constrained sequential priority rules and two constrained random arrival rules, which extend the classical sequential priority rules and the random arrival rule to these situations. Moreover, we provide an axiomatic analysis of these rules.

Palabras clave: Allocation problem, multi-issue bankruptcy problems, sequential priority rule, random arrival rule

On the average-of-awards rule for solving claims problems

I. Núñez Lugilde, E. Sánchez Rodríguez

CC2

9 de noviembre de 2023 15:30

A claims problem arises when an amount has to be divided among a set of agents with claims that, in aggregate, exceed what is available. A division rule must satisfy three natural requirements: no claimant is asked to pay; no claimant receives more than her claim; and the entire endowment is allocated. The set of all the allocations that meet these basic properties is the set of awards vectors, which is a polytope obtained by the intersection of an n -rectangle with a hyperplane $x_1 + \dots + x_n = b$. The average-of-awards rule selects the expected value of the uniform distribution over the set of awards vectors. We explore the geometry of a polytope of this type and compute its volume and its centroid. We obtain a procedure to compute the average-of-awards rule directly from the parameters of the problem. We incorporate the average-of-awards rule to the ranking of the standard rules. Finally, we present an application to the distribution of CO₂ emissions among the 20 most polluting regions.

Palabras clave: Claims problems, Average-of-awards rule, Lorenz-domination, Global carbon budget

Shapley value-based rules for distributing delay costs in stochastic projects

J.M. Alonso-Meijide, J. Costa, I. García Jurado, J.C. Gonçalves Dosantos

CC2

9 de noviembre de 2023 15:30

In this paper we propose a new allocation rule for stochastic projects with delays based on the Shapley value and compare it with other Shapley value-based rules introduced in the literature. First we justify the interest of considering a new rule of this kind, then we compare it with the others in some examples, and finally we study some theoretical properties that distinguish them.

Palabras clave: Shapley value, stochastic projects, delays, cooperative games

GT03.AMC4 Clustering y Clasificación

Moderador: Mayo-Iscar, Agustin

Robust distance-based regression for mixed type data

E. Boj del Val, A. Grané

CC3

9 de noviembre de 2023 15:30

The aim of this work is to study the performance of distance-based predictive models in the presence of outliers in moderately large data sets of multivariate heterogeneous predictors. For this purpose, several metrics in the predictors' space, such as classical and robust versions of Gower's distance, are compared and their effectiveness in the prediction of responses is evaluated by means of the mean squared error, as well as other goodness of fit measures. Computations on real data sets are made using the `dbstats` package for R. Palabras clave: `db-gml`; `dbstats`; mixed-type data; outliers; robust Gower's distance; R

Gaussian Mixture Model Fitting with Parsimonious Clustering of Covariance Matrices.

D. Rodríguez Vítores, C. Matrán Bea

CC3

9 de noviembre de 2023 15:30

This work introduces a refinement of the Parsimonious Model for fitting a Gaussian Mixture. The improvement is based on the consideration of groupings of the covariance matrices according to a criterion, such as sharing Principal Directions. This and other similarity criteria that arise from the spectral decomposition of a matrix are the bases of the Parsimonious Model. Our approach leads to propose Gaussian Mixture Models for model-based clustering and discriminant analysis with intermediate steps between the fourteen widely known parsimonious models. The added versatility not only allows us to obtain models with fewer parameters for fitting the data, but also provides greater interpretability. We show its usefulness for model-based clustering and discriminant analysis, providing algorithms to find approximate solutions verifying suitable size, shape and orientation constraints, and applying them to both simulation and real data examples.

Palabras clave: Parsimonious model, Gaussian mixture model, Bayesian Information Criterion, Model-based classification.

A Testing Approach to Clustering Scalar Time Series

D. Peña

CC3

9 de noviembre de 2023 15:30

"Clustering scalar time series can be carried out using their univariate properties and hierarchical methods, especially when the dynamic structure of the series is of interest. Two major issues in clustering analysis are to detect the existence of multiple clusters and to determine their number, if exist. In this paper we propose a new test statistic for detecting the existence of multiple clusters in a time-series data set and a new procedure to determine the number when clusters exist. The proposed method is based on the jumps, i.e., the increments, in the heights of the dendrogram when a hierarchical clustering is applied to the data. We use parametric bootstraps to obtain a reference distribution of the test statistics and propose an iterative procedure to find the number of clusters. The performance of the proposed procedure in finite samples are investigated by Monte Carlo simulations and examples. "

Palabras clave: Dendrogram, Distance, Gap statistic, Hierarchical clustering, Jump, Parametric bootstrap, Silhouette statistic, Similarity

An automatized approach to obtaining input parameters in robust model based clustering

A. Mayo-Iscar, L.Á. García-Escudero, C. Hennig, G. Morelli, M. Riani

CC3

9 de noviembre de 2023 15:30

TCLUST constitutes a robust model based clustering methodology developed over the last 15 years, where robustness is based on the joint application of trimming and constraints. A neverending open issue when applying model based clustering is linked to the number of groups (k). In relation to TCLUST application you should take into account additional input parameters linked to the proportion of trimming (α) and to the level of the constraints (c). Now we are proposing a bootstrap method designed to generate a reduced list of sensible pairs of candidates for the k and α parameters. This automated approach, which tries to replace a current graphical tool, eliminates the need for visual inspection of the curves and minimizes subjective decisions associated with sample variability. After making the mentioned reduced list available, users can select the robust cluster partition that best aligns with their specific clustering objectives by utilizing standard cluster validation tools. Palabras clave: clustering, constraints, robustness, trimming

Estadística Pública

Moderador: González Yanes, Jesús Alberto

Aplicación de un procedimiento de weight-sharing a la encuesta de condiciones de vida para la estimación de agregados provinciales

F. Fabuel Gadea

CC4

9 de noviembre de 2023 15:30

"La encuesta de condiciones de vida (ECV) del Instituto Nacional de Estadística es una operación estadística muy importante sobre renta, pobreza, exclusión social y condiciones de vida de la población. Sin embargo, su diseño solo permite la estimación directa de agregados para comunidades autónomas, y, por ello, el Instituto Valenciano de Estadística se planteó la necesidad de aplicar alguna metodología para estimar los principales indicadores referidos a las provincias de la Comunitat Valenciana (CV). En concreto, se ha aplicado una metodología de estimación en pequeñas áreas del tipo weight-sharing. Este tipo de procedimientos generan un nuevo juego de pesos de elevación para estimar cada área que cumplen que la suma de los nuevos pesos de cada unidad muestral coincide con el peso original de la muestra de la ECV de esa unidad. Esto garantiza la coherencia entre las estimaciones directas de la ECV para la CV y las estimaciones de provincias de este procedimiento."

Palabras clave: estimación en pequeñas áreas, weight-sharing, pobreza, exclusión, condiciones de vida

J. Planelles Romero, J.A. Hernández Rodríguez

CC4

9 de noviembre de 2023 15:30

"El mercado laboral está experimentando una rápida transformación. Están apareciendo nuevos oficios y profesiones, y también nuevos modelos organizativos: economía de plataformas, automatización, digitalización, teletrabajo.

Las trayectorias/itinerarios laborales son cada vez más complejos. Y la producción estadística debe adaptarse para incorporar indicadores que informen sobre esta nueva realidad.

En esta ponencia se presenta el trabajo que se está realizando desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía con datos procedentes de los ficheros de gestión de la Seguridad Social para dar respuesta a algunas de estas nuevas necesidades de información. Para ello, se hará referencia a dos conjuntos de datos complementarios entre sí: (1) la Muestra Continua de Vidas Laborales y (2) los ficheros de afiliaciones, cuentas y bases de cotización que las OCECAS recibimos periódicamente de la Seguridad Social."

Palabras clave: Seguridad Social, trayectorias laborales

9 de noviembre de 2023 15:30

"El Decreto 89/2023 regula el gobierno y análisis de datos estadísticos en Canarias. Define la organización del gobierno de datos, directrices, instrumentos de gestión, acceso a datos públicos y privados, análisis masivo de datos, ciencia de datos colaborativa, difusión y reutilización de datos, protección de datos y régimen sancionador. Establece el objeto, ámbito, principios y obligación de cumplimiento. Promueve la calidad y garantía de operaciones estadísticas, así como la protección del secreto estadístico y datos personales. También regula la difusión de datos estadísticos y su gestión.

En el trabajo se presentará el contenido del citado decreto, así como su posición en el modelo federado de gobierno de datos del Gobierno de Canarias y su relación con el Decreto de planificación y seguimiento de políticas públicas."

Palabras clave: Gobierno de datos, Análisis de datos, Oficina del dato, Políticas de datos, Evaluación de políticas públicas, Laboratorio de datos

Regions 2030: “Seguimiento de los ODS en la regiones de la UE- Necesidades de información”

M. Escudero Tena, M. Ruiz Gabaldón, I. Enrique

CC4

9 de noviembre de 2023 15:30

"El Centro Común de Investigación (JRC), ESTAT y DG REGIO desarrollan el Proyecto Piloto ""REGIONS2030: Seguimiento de los ODS en las regiones de la UE - Necesidades de información"" apoyado por el Parlamento Europeo.

El Proyecto, iniciado el 29 de noviembre de 2022, concluirá en diciembre de 2023 con dos objetivos principales: -Involucrar a las regiones de la UE en los procesos de seguimiento de los ODS -Impulsar la apropiación local de los ODS, la apertura y la transparencia en los resultados logrados

Este proyecto es el primero paneuropeo que aúna 10 regiones en el diseño de un sistema de seguimiento de los ODS. Se espera que los resultados sean guía de referencia para los participantes del proyecto y otras regiones de la UE.

Andalucía, como región participante, está trabajando con expertos y socios para desarrollar, probar y mejorar el marco de indicadores propuesto por el JRC, identificar indicadores relevantes y proponer otros adicionales para reflejen contextos específicos. "

Palabras clave: ODS, Sistema de Indicadores, Regiones, Jornadas de Estadística Pública, Desarrollo sostenible, Agenda 2030

Métodos y Aplicaciones de la Investigación Operativa

Moderador: Huidobro Fernández, Pedro

Measurement functions to solve the Shortest Path Problem with intervals as costs

P. Suárez Dosantos, I. Mariñas-Collado, A. Bouchet, S. Montes Rodríguez

HC1

9 de noviembre de 2023 15:30

"The shortest path problem (SPP) is one of the most important and classical optimization problem. In traditional SPPs, exact information about the parameters of the problem (such as time, costs, and risk) is known. However, real-world environments require dealing with uncertainty. In the last decades, solutions have been proposed to solve the problem with imprecise weights on the edges. In most cases, that imprecision is expressed using intervals. This work adapts the use of different interval value measurement functions from the field of fuzzy logic, to represent the weights of the edges in a directed graph. More specifically, Measure over Interval of Membership values (MIM) are presented, and their behavior is compared with different intervals. Subsequently, all of these functions are applied to a shortest path problem with this type of imprecision. The different results obtained are presented based on the choice of the measurement function. "

Palabras clave: Shortest path problem, Uncertainty, Intervals, Measurement functions

Métodos de resolución para el problema de la asignación de puertas de embarque en un aeropuerto

S. Molés Franch, J.F. Correcher

HC1

9 de noviembre de 2023 15:30

Una de las operaciones más importantes en un aeropuerto es el denominado Problema de Asignación de Puertas de Embarque. El objetivo es asignar a cada aeronave una puerta de embarque disponible maximizando tanto las comodidades para los pasajeros como el beneficio del aeropuerto y sus comercios. Dados los tiempos de llegada y salida previstos de cada avión, la asignación debe realizarse garantizando un tiempo de holgura mínimo entre aviones asignados a una misma puerta y un tiempo de amortiguación mínimo entre aeronaves alojadas en puertas adyacentes. Para abordar este problema, se propone un nuevo modelo de programación lineal entero mixto, útil para obtener soluciones óptimas en problemas pequeños, así como un algoritmo basado en la metaheurística GRASP, que permite obtener buenas soluciones en poco tiempo. Los resultados preliminares indican que estas propuestas resultan prometedoras para resolver ejemplos variados considerando distintas distribuciones de puertas y número de aviones.

Palabras clave: aeropuerto, puerta de embarque, planificación temporal, optimización combinatoria, GRASP, AGAP

Applying Convex Hesitant Fuzzy Sets in Decision-Making Problems

P. Huidobro Fernández, P. Alonso Velázquez, V. Janis, S. Montes Rodríguez

HC1

9 de noviembre de 2023 15:30

"Fuzzy sets, proposed by Zadeh in 1965, handle imprecision using membership degrees (0 to 1). Hesitant fuzzy sets extend classical fuzzy tools for greater efficiency and diverse applications. We focus on typical hesitant fuzzy sets with finite membership values.

Convexity of fuzzy sets and extensions has been studied since Zadeh's work.

Decision-making involves alternatives, limitations, and a utility function. Fuzzy sets help handle imprecision in defining objectives and limitations.

We define convex hesitant fuzzy sets based on orders. When using admissible orders, orders refining the lattice order, our convexity aligns with level sets, making them convex crisp sets. We also define intersection of hesitant fuzzy sets, recovering classical interpretation. With this intersection and convexity, we achieve good results in optimization and apply them in decision-making with convex hesitant fuzzy goals and constraints."

Palabras clave: Hesitant fuzzy sets, convexity, decision-making

A Neural Network-Based Distributional Constraint Learning Methodology for Mixed-Integer Stochastic Optimization

C. Ruiz Mora, A. Alcántara Mata

HC1

9 de noviembre de 2023 15:30

Bridging predictions and prescriptions is gaining attention within the OR community. One possible approach is the so-called Constraint Learning (CL) methodology, where trained machine learning models can be embedded as a set of constraints within mixed-integer optimization problems. In this work, we extend the traditional deterministic CL to account for decision dependent uncertainties. We propose a Distributional Constraint Learning (DCL) approach that makes use of a piece-wise linearizable neural network models to estimate the conditional distribution of a response variable, which depends on our decisions and exogeneous contextual information. Moreover, we formulate a stochastic optimization problem by sampling random values from the estimated conditional distribution. We test this methodology in a real-world power systems problem, where a Virtual Power Plant seeks to optimize its operation, subject to different forms of uncertainty, and with price-responsive consumers.

Palabras clave: stochastic optimization, machine learning, uncertainty, mixed integer optimization, power systems

GT12.GELOCA1 Sesión Invitada

Moderador: Sainz-Pardo Auñón, José Luis

Intra-facility equity in discrete and continuous facility location problems

V. Blanco

HC2

9 de noviembre de 2023 15:30

We consider facility location problems with a new form of equity criterion. Demand points have preference order on the sites where the plants can be located. The goal is to find the location of the facilities minimizing the envy felt by the demand points with respect to the rest of demand points allocated to the same plant. After defining this new envy criterion and the general framework based on it, we provide formulations that model this approach in both the discrete and the continuous framework. The problems are illustrated with examples and the computational tests reported show the potential and limits of each formulation on several types of instances. Although this article is mainly focused on the introduction, modelling and formulation of this new concept of envy, some improvements for all the formulations presented are developed, obtaining in some cases better solution times.

Palabras clave: Facility Location, Maximal Coverage, Equity, Accessibility.

Preliminary results on an extension of the vertex cover problem

J.F. Correcher, M. Landete, J. Peiró, H. Yaman

HC2

9 de noviembre de 2023 15:30

In some contexts, we can model the relationship between locations and their connections using some extensions of the vertex cover problem. In this talk, we revisit some of these extensions, provide preliminary results that can be used for solutions methods, and connect them with well-known polyhedra such as the boolean quadric polytope. We present computational results from a branch-and-cut algorithm in which we show the applicability of our proposals.

Palabras clave: vertex cover, boolean quadric polytope, valid inequalities, exact method

Distribución óptima de vacunas contra el COVID-19

J.L. Sainz-Pardo Auñón, J. Valero Cuadra

HC2

9 de noviembre de 2023 15:30

La vacunación masiva contra la pandemia del Coronavirus SARS-CoV-2 presentó numerosas complejidades. Usualmente se establecieron criterios de distribución basados en grupos sociodemográficos de personas, estableciendo un orden de vacunación entre estos grupos. Este trabajo se enfoca en optimizar la forma de distribución de vacunas entre las diferentes poblaciones de una región para un período de tiempo una vez establecidos los grupos sociodemográficos prioritarios. Nuestras simulaciones demuestran que, añadiendo criterios de optimización espacio-temporales a las políticas de distribución por grupos sociodemográficos, se reduce significativamente la cantidad de personas contagiadas.

Palabras clave: COVID-19; optimización de distribución de vacunas; criterios espacio-temporales

Incomplete hub location networks with upgrading

M. Landete, J.M. Munoz Ocana, A.M. Rodríguez Chía, F. Saldanha-da-Gama

HC2

9 de noviembre de 2023 15:30

"We will talk about different formulations for the uncapacitated single-allocation hub location problem with upgraded connections and incomplete hub networks. Upgrading is understood as an improvement of an edge performance in the sense that the cost of time to traverse that edge is reduced attending to a budget constraint. Two types of connections are considered to be upgraded: inter-hubs edges and edges that connect origin/destination points to hubs.

A flow-based formulation is proposed for this problem where the flow sent from an origin to a destination can be routed using more than two hubs since the triangle inequality property can be lost when upgrades are made on edges. The network obtained must be connected since any site can send flow to any other site. For the resulting formulations, valid inequalities and ad-hoc preprocessing phase is developed to strengthened them. We report on a series of computational test performed to assess the models proposed and their enhancements."

Palabras clave: Hub location, Connection upgrading

GT15.PROCEST3 Sesión Invitada

Moderador: González Velasco, Miguel

On the absorption problem on defective branching processes in varying environment

C. Minuesa Abril, G. Kersting

HC3

9 de noviembre de 2023 15:30

"The Galton-Watson process is a discrete-time Markov chain which models populations in which each individual reproduces independently of the others according to some probability law.

In this talk, we present a generalization of the previous model which consists in letting the reproduction law to be a possible defective probability distribution and change over the time. The resulting process is called defective branching processes in varying environment. The defect of the offspring distribution at generation n is interpreted as the probability that a particle at generation n sends the process to an absorbing graveyard state, where it stays forever. These processes have an enhanced state space with two absorbing states. We study some results regarding their asymptotic behaviour. We establish the almost sure convergence of the process to a random variable and then, we provide necessary and sufficient conditions for having the duality extinction - absorption at the graveyard state." Palabras clave: defective distribution, absorption, branching process, graveyard state, varying environment

Inference for the Markovian arrival process MAP when only count data are observed

M. Gonzalez Bernal, R.E. LILLO RODRIGUEZ, P. RAMIREZ COBO

HC3

9 de noviembre de 2023 15:30

"MAP is a point process widely used in stochastic modelling, studying both theoretical analysis and inference. Usually the sample information available has been the inter-arrival times. Motivated by real situations in which only arrivals accumulated at certain instants of time are counted, this paper addresses two problems: (1) the characterization of MAP from descriptors associated to the counting process and (2) statistical inference under the available sample information."

Palabras clave: Markovian arrival process, Markov renewal theory, Inter-arrival times, Arrivals accumulated at certain instants of time, Counting process

Algunas variantes sobre modelos epidemiológicos estocásticos

G. Pérez Romero, G. Albano, V. Giorno, F.A. Torres Ruiz

HC3

9 de noviembre de 2023 15:30

"La necesidad de describir y comprender los mecanismos de evolución de fenómenos de tipo dinámico ha provocado que la modelización matemática haya experimentado un gran auge. Por esta razón, se propone el desarrollo de una modelización estocástica asociada a fenómenos de crecimiento en el campo de la Epidemiología. Se considera el modelo SIR estocástico, formado por un sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas, donde cada una representa a una clase epidemiológica en la que se divide la población en estudio: susceptibles, infectados y recuperados. Se analizarán modificaciones del modelo clásico, considerando la introducción de diversos modelos de crecimiento en la parte que afecta al compartimento de individuos susceptibles. El análisis se realizará desde un punto de vista probabilístico, incluyendo procedimientos de simulación para mejorar la comprensión de sus patrones de crecimiento y evolución, así como el problema de la inferencia basada en la máxima verosimilitud aproximada. "

Palabras clave: Modelos SIR estocásticos, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas, Inferencia en procesos de difusión

The number of inspections until the extinction of an epidemic in a discrete-time stochastic SIS-type model with some applications

M. Gamboa Pérez, M.J. López-Herrero

HC3

9 de noviembre de 2023 15:30

"This talk deals with an infective process of type SIS, taking place in a closed population of moderate size that is inspected periodically. Our purpose is to study the extinction time counterpart in discrete-time, that is the random variable that counts the total number of inspections that find an active epidemic process. As the underlying mathematical model involves a discrete-time Markov chain (DTMC) with a single absorbing state, the number of inspections in an outbreak is a first-passage time into this absorbing state. Cumulative probabilities are numerically determined from a recursive algorithm and expected values came from explicit expressions. Additionally, I provide several applications derived from the theoretical results.

The talk is based on the paper: Gamboa M. and López-Herrero M.J. (2018). On the number of periodic inspections during outbreaks of discrete-time stochastic SIS epidemic models. *Mathematics* 6, article 128. DOI: 10.1007/s11538-013- 9836-3"

Palabras clave: Discrete time stochastic model, first passage time, time between inspections

El problema de la ruina del jugador.

J.A. Vega Coso, F.J. Villarroel Rodriguez

HC3

9 de noviembre de 2023 15:30

En el trabajo se efectúa un estudio del problema clásico de la ruina del jugador mediante recorridos aleatorios con resets. Se estudia el problema de la ruina en el caso de intervalo $(0, +\infty)$ y el caso de intervalo $(0, a)$.

Palabras clave: Recorrido aleatorio, resets, ruina

GT13.OPTCONT5 Sesión Invitada

Moderador: Fajardo Gomez, Maria Dolores

Single-Projection Procedure for Infinite Dimensional Convex Optimization Problems

T.H. Bui

HC4

9 de noviembre de 2023 15:30

We consider a class of convex optimization problems in a real Hilbert space that can be solved by performing a single projection, i.e., by projecting an infeasible point onto the feasible set. Our results improve those established for the linear programming setting in Nurminski (2015) by considering problems that: (i) may have multiple solutions, (ii) do not satisfy strict complementary conditions, and (iii) possess non-linear convex constraints. As a by-product of our analysis, we provide a quantitative estimate on the required distance between the infeasible point and the feasible set in order for its projection to be a solution of the problem. Our analysis relies on a "sharpness" property of the constraint set; a new property we introduce and discuss in this talk.

Palabras clave: Single-Projection, sharpness, linear programming

Characterizing set-valued evenly convex functions

M.D. Fajardo Gomez

HC4

9 de noviembre de 2023 15:30

In this work we deal with set-valued functions with values in the power set of a separated locally convex space where a nontrivial pointed convex cone induces a partial order relation. A set-valued function is evenly convex if its epigraph is an evenly convex set, i.e., it is the intersection of an arbitrary family of open half-spaces. We characterize evenly convex set-valued functions as the pointwise supremum of its set-valued e-affine minorants.

Palabras clave: Evenly convex sets, set-valued functions, partially ordered spaces

Convexity-like behavior of the value function in infinite-dimensional variational problems.

A. Hantoute

HC4

9 de noviembre de 2023 15:30

It is shown that the value function of the infinite-variational problems is not so far from being convex. Indeed, we prove the existence of a function with the following properties: It is a value function of some related variational problems (appropriate approximations of the original variational problem), which is convex. This function coincides with the initial function whenever the space is of a finite dimension. More generally, in infinite dimensions, this function also coincides with the original value function on the effective domain of the latter. We show that some topological and algebraic properties of this new function can be used in the derivation of the existence and stability of solutions to the underlying variational problem.

Palabras clave: Value functions, variational problems, convexity, Lyapunov theorem

Optimización en la frontera del espacio y tiempo: de imágenes a películas de agujeros negros

A. Mus, I. Martí-Vidal

HC4

9 de noviembre de 2023 15:30

"El Telescopio Horizonte de Eventos (EHT) ha mostrado las primeras imágenes de dos agujeros negros: M87* y Sagitario A* (SgrA*), el corazón de nuestra Galaxia. La reconstrucción de imágenes (radio)astronómicas a partir de datos obtenidos con telescopios presenta un problema inverso muy degenerado, y se han propuesto diferentes algoritmos. La variabilidad de SgrA* ha motivado a los científicos a intentar reconstruir una "película" en lugar de una imagen. Esto permitiría comprender cómo se alimentan estos gigantes. La modelización y resolución de este problema han sido uno de los enfoques principales de la investigación radioastronómica reciente. En esta contribución, explicaré cómo la optimización desempeña un papel crucial en la obtención de estas imágenes. Además, presentaré nuestro problema de optimización, cuyas soluciones son "películas" y no fotos. Explicaré cómo la dualidad Lagrangiana nos acelera el proceso de obtención de vídeos y mostraré algunas soluciones que emulan a SgrA*."

Palabras clave: Optimización continua, optimización no convexa, dualidad Lagrangiana, astrofísica, imaging

GENAEIO1 Sesión Invitada

Moderador: Goicoa, Tomás

Efectos post pandemia del COVID-19 sobre el rendimiento académico de las nuevas cohortes de estudiantes universitarios en la Comunidad de Madrid.

J.M. Pinar Pérez, R. Morales Arsenal

CC1

9 de noviembre de 2023 16:50

En este trabajo se analizan los efectos a largo plazo derivados del período de pandemia del COVID19 sobre el rendimiento académico y sobre las características de los nuevos estudiantes universitarios en la Comunidad de Madrid. Para ello, se analizan los resultados académicos en diferentes ámbitos, de aproximadamente mil estudiantes, durante los cursos académicos 2021/2022 y 2022/2023 aplicando técnicas de clasificación de aprendizaje automático y modelos causales de tipo diferencias en diferencias. Los resultados obtenidos se alinean con los obtenidos por la asociación internacional para la evaluación del rendimiento educativo (IEA) para niños en las primeras fases educativas (informe PIRLS 21), es decir, una mayor dificultad en el aprendizaje debido principalmente a: 1) una disminución de la comprensión lectora y 2) una menor capacidad de concentración debido también a la adicción a las pantallas (generación pantalla)

Palabras clave: rendimiento académico, modelos en diferencias, generación pantalla

Trabajando el sentido estocástico en el profesorado de infantil y primaria.

A. Forte Deltell, E. López Iñesta, M.T. Sanz

CC1

9 de noviembre de 2023 16:50

La nueva Ley Orgánica de Educación LOMLOE indica que para que el alumnado sea competente en matemáticas ha de adquirir competencias a través de unos saberes básicos que se organizan en sentidos matemáticos. Entre ellos, aparece el sentido estocástico que se refiere al razonamiento, la interpretación de datos y la toma de decisiones a partir de información estadística incluyendo la comprensión y la comunicación de fenómenos aleatorios en situaciones cotidianas. En este trabajo, se han diseñado tareas con las que trabajar el sentido estocástico en el futuro profesorado de infantil y primaria. El estudiantado debía hacer uso de su conocimiento para crear actividades con contenidos de estadística y probabilidad analizando aspectos como la recogida, representación e interpretación de los datos. La puesta en práctica de estas actividades permite al alumnado trabajar contenidos para consolidar competencias con las que formar a las y los integrantes de una ciudadanía crítica.

Palabras clave: competencias; sentido estocástico; vida cotidiana

Qué actitud presentan los estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Granada hacia las Técnicas Cuantitativas

A.E. Marín Jiménez, R. Fernández Pascual, M.P. Fernández Sánchez

CC1

9 de noviembre de 2023 16:50

El estudio de las actitudes hacia la estadística ha venido incrementando su relevancia en los últimos años por sus efectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el desempeño académico y profesional del alumnado, ya que las actitudes negativas suelen ser un obstáculo para el aprendizaje significativo (Vanhoof, Kuppens, Castro, Vershaffel y Onghena, 2011; Waters, Martelli, Zakrajsek y Popovich, 1988). La estadística es muy importante en los primeros cursos y los estudiantes de ciencias sociales suelen sentirse asustados frente a una asignatura como la estadística (Finney y Schraw, 2003). En este trabajo se utiliza una versión del cuestionario CAHE, que combina los test SATS y EAE para medir la actitud hacia las Técnicas Cuantitativas de los estudiantes de la FCCEE de la Universidad de Granada. En una escala de 1 a 5, la media sobre si se sienten seguros cuando realizan problemas de TC es 3.05 (DT 1.05), la cuestión de si usar TC les pone nerviosos tiene una media de 2.77 (DT 1.02).

Palabras clave: Actitud, Técnicas Cuantitativas, inseguridad

¿El estudiante puede ayudar a calificar un trabajo en equipo?

M.T. Cabero Morán, S. Mecoleta Finó, M. García Martín

CC1

9 de noviembre de 2023 16:50

Una de las duras tareas del profesor durante el desarrollo de una asignatura es la evaluación de trabajos que se han realizado en grupos. Se plantea el hecho de si todos han realizado la tarea por igual, de la calificación individual y colectiva, de qué formas se tienen para poder saber qué es lo que realmente han creado. Se lleva proponiendo durante años una evaluación conjunta de profesores y estudiantes a los distintos trabajos y al suyo mediante un método propio que ha ido siendo mejorado. También, una valoración del alumno sobre sí mismo y los compañeros de grupo. Se hace un estudio de comparación de ambas puntuaciones y se ve cómo puede mejorar la nota final que establece el profesor. Unas de las conclusiones a las que se llega es que la calificación establecida por los estudiantes en algunos casos puede ser menor, pero en la mayoría, puede llegar a ser muy similar.

Palabras clave: trabajo en equipo, evaluación

Trabajando con los estudiantes la asignatura Estadística mediante un blog

Á. Calduch Losa, S. Vidal Puig

CC1

9 de noviembre de 2023 16:50

El uso de las redes sociales está ampliamente extendido entre los estudiantes universitarios. Por ello, hemos acercado la asignatura Estadística a los estudiantes de primer curso del grado en ingeniería informática a través de un blog colaborativo, en el que el alumnado ha creado entradas sobre diversos temas de la materia, unos vistos en clase y otros que exceden los límites de la asignatura, llegando en ocasiones a unir la estadística con conocimientos de otras materias que se imparten en su grado. De este modo, hemos conseguido despertar el interés del alumnado por nuestra asignatura, y que vean que es una materia útil tanto para ampliar su conocimiento sobre cosas cotidianas como para relacionar las entradas presentadas con las competencias transversales que se trabajan en la Universitat Politècnica de València, que es donde se ha realizado la actividad. El blog con el que se inició la experiencia se puede encontrar en la URL www.curiosidadesestadisticas.blogspot.com
Palabras clave: enseñanza-aprendizaje, estadística, blog, redes sociales

Teoría de Juegos

Moderador: Castro, Javier

Cálculo del bisemivalor de Shapley mediante la extensión multilineal generalizada

M. Domènech Blàzquez, J.M. Giménez Pradales, M.A. Puente del Campo

CC2

9 de noviembre de 2023 16:50

"La extensión multilineal de un juego introducida por Owen, es una herramienta útil para el cálculo de valores en juegos cooperativos. En 2018, Domènech et al., definen la extensión multilineal para un juego bicooperativo de forma análoga a la dada por Owen en el caso cooperativo e introducen un procedimiento de cálculo en términos de la misma, para obtener las asignaciones dadas por los (p,q) -bisemivalores en particular y posteriormente para los bisemivalores en general. El primer concepto de solución definido sobre juegos bicooperativos es el bisemivalor de Shapley, introducido y caracterizado por Bilbao et al., en 2008. En este trabajo proporcionamos un procedimiento computacional para calcular las asignaciones dadas por el bisemivalor de Shapley, introduciendo la extensión multilineal generalizada de un juego bicooperativo (una nueva representación de la extensión multilineal de un juego bicooperativo), que recuerda al dado por Owen para el caso cooperativo.

"

Palabras clave: Juegos cooperativos, Juegos bicooperativos, Bisemivalor de Shapley, Extensión multilineal

A new approach to the potential concept for bisemivalues on bicooperative games

M.A. Puente del Campo, M. Domènech Blàzquez, J.M.G. Giménez Pradales, A. Jiménez Losada

CC2

9 de noviembre de 2023 16:50

"Bicooperative games were introduced by Bilbao as a generalization of cooperative games. The potential notion was first introduced for the Shapley value by Hart and Mas-Colell and it was translated to the Banzhaf value and to all semivalues by Dragan. In all these cases, a single number describes any game for each solution. Thus, if a value can be viewed as a vector-valued function on games, is just the discrete gradient of the potential function. The main goal of the work is giving a new approach to the concept of the potential function based on games with a fixed number of players. That is, whereas the classical definition consider subgames, in the new one, modified games without removing players are introduced. Following this new approach, we introduce a pair of potential functions on the space of bicooperative games for each solution belonging to the family of bisemivalues. "

Palabras clave: cooperative game, bicooperative game, semivalues, bisemivalues, potential.

A position value for multigraphs

D. Martín García, C.M. Manuel García, E.C. Gavilan García

CC2

9 de noviembre de 2023 16:50

We extend to multicomunication situations the well-known position value for communication situations. Moreover, we will characterize this extension proving the transversality of the balanced link contributions property of Slikker (2005) that permits jointly with the component efficiency the characterization of the rule in the set of all multicomunication situations but also in different relevant subsets.

Palabras clave: Position value, multigraphs, game theory and multicomunication situations.

Un nuevo juego para medir la importancia de las características en Machine Learning

J. Castro, I. Gutiérrez, D. Gómez, D. Santos, R. Espínola, J.A. Guevara

CC2

9 de noviembre de 2023 16:50

Un problema existente en la realidad es medir la importancia que tienen las distintas características (o variables) de una base de datos en un modelo fijado de Machine Learning. Las aproximaciones realizadas hasta ahora desde la teoría de juegos cooperativa se pueden dividir en dos grupos. Por un lado, las que se centran en ver la desviación de las predicciones al cambiar el modelo eliminando las variables no presentes en la coalición. Por otro lado, las que se basan en ver la desviación de las predicciones sin varían el modelo, pero estimando de forma azarosa la informa de las variables no presentes en la coalición. En este trabajo, y dentro de este segundo enfoque, se propondrá una nueva forma de estimar las variables no presentes en la coalición, en base a la información de las variables presentes en la coalición y no de forma azarosa. Esta nueva forma de proceder da lugar a propiedades deseables para la importancia cuando es medida mediante el valor de Shapley de dicho juego.

Palabras clave: Juego Cooperativo, Machine Learning, Shapley Value, Importancia de variables

Reglas de distribución para sistemas de comunicación con incompatibilidades

A. Jiménez Losada, M. Basallote Galvan, J.M. Gallardo Morilla, C. Hernández Mancera

CC2

9 de noviembre de 2023 16:50

Este trabajo se centra en el análisis de juegos con relaciones entre los jugadores de dos tipos conocidos en la literatura: comunicación e incompatibilidad. Myerson (1977) introdujo juegos en situaciones de comunicación representadas mediante grafos. Bergantiños et al (1993) consideraron un modelo similar pero donde interpretan las aristas de los grafos como incompatibilidades. Más tarde, See et al (2014) analizan una variante del modelo de incompatibilidades para juegos de votación. Skibski et al (2022) mezclan por primera vez los dos modelos pero siguiendo la variante de See et al para incompatibilidades. Nosotros proponemos un modelo con ambos tipos pero usando la versión de Bergantiños et al. En este caso, generalizamos el valor de Myerson obteniendo toda una familia posible de extensiones y estudiamos la estructura de dicha familia.

Palabras clave: juegos cooperativos, estructuras de comunicación, incompatibilidades, valor de Myerson, valor de Shapley

GT03.AMC3 Datos Composicionales

Moderador: Palarea Albaladejo, Javier

Un índice de proporcionalidad subcomposicionalmente coherente

V. Pawlowsky-Glahn, J.J. Egozcue

CC3

9 de noviembre de 2023 16:50

Un desafío pendiente en el análisis de datos composicionales es la valoración de la dependencia entre partes de una composición. Encontrar una alternativa subcomposicionalmente coherente al coeficiente de correlación habitual, reconocido como espurio por Karl Pearson a finales del siglo XIX, ha demostrado ser una tarea difícil. Reconocer que los resultados espurios se deben a una incoherencia semántica ha sido un primer paso. El segundo paso ha sido definir un sistema coherente de funciones con respecto a una subcomposición y analizar el espacio de partes. Esto lleva a comprender por qué medidas como covarianza y correlación dependen de la subcomposición considerada, mientras que medidas como la distancia entre partes son independientes de la misma. Estos pasos permiten finalmente definir un nuevo índice de proporcionalidad entre partes que depende solo de las partes de interés y no del resto de la composición o del número de partes en la composición.

Palabras clave: datos composicionales, proporcionalidad, dependencia entre partes, correlación

A first look at the Spanish PIRLS results using compositional data

M. Ortego Martínez

CC3

9 de noviembre de 2023 16:50

"The Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) is an international assessment of the progress in students' reading achievement at the fourth grade. The international report provides the reading achievement scores for 57 countries and 8 benchmarking entities. Also, some important information about the contexts for learning are recalled from Students, Homes, Teachers and Schools. In the international report (Mullis et al. 2023), the average reading achievement for each country is provided and related to international benchmarks. The composition of the scores for each of the learning contexts is also provided. In this work, we present an interpretation of the Spanish results through the lens of Compositional Data Analysis (CoDA).

Mullis, I. V. S. et al.(2023). PIRLS 2021 International Results in Reading. TIMSS & PIRLS International Study Center. Ortego, M.I. (2022). Compositional Data. In Wiley StatsRef: Statistics Reference Online (eds N. Balakrishnan et al.)."

Palabras clave: Compositional Data, CoDa Biplot, Balances, Cluster, Literacy.

Model-based zero replacement method for compositional count data sets

M. Comas Cufi, J. Palarea Albaladejo, J.A. Martín Fernández, G. Mateu Figueras

CC3

9 de noviembre de 2023 16:50

Compositional analysis of multivariate count data has grown in popularity in recent years, particularly in the molecular biosciences. This recognises that the observed abundances only represent a fraction of the actual abundances in the studied environment. However, sparsity is a common issue, with data sets often containing over 70% zero entries. Crucially, zeros impede the computation of either logarithms (common in ordinary analysis) or logratios (used in CoDA), and this has motivated different workarounds. We present a replacement method based on the logratio-normal-multinomial distribution, compounding the logratio-normal and multinomial distributions. It offers a model-based, flexible alternative to common, often oversimplistic, practices. However, it requires dealing with computation burden issues regarding model parameter estimation. Different formulations to enable its practical feasibility, especially in high-dimensional contexts, are discussed and compared by simulation.

Palabras clave: Compositional data, multivariate analysis, zeros, imputation

Balance and variable selection in regression with explicative compositional variables

G. Mateu-Figueras, J. Saperas Riera, J.A. Martín-Fernández

CC3

9 de noviembre de 2023 16:50

In penalized linear regression a penalty term is introduced in the cost function to shrink the coefficients of less relevant variables towards zero. LASSO regression, which applies an L1-norm penalty, is increasingly used for variable selection.

Recently, a compositional LASSO regression approach has been used for variable selection by considering a logcontrast model and the standard L1-norm. However, when dealing with regression involving compositional covariates, the geometry of the simplex needs to be considered.

In this work, we propose a new norm termed L1-pairwise . This new norm is defined as the sum of the absolute values of the pairwise logratios, being compatible with the properties of the Aitchison geometry. Using this new norm in the penalty term, our method aims to identify and split, instead of variables, the balances into two groups, those that influence the response variable and those that do not.

Palabras clave: Balance selection, penalized regression, L1-norm, Aitchison geometry

Aplicación de análisis de datos composicionales a la lingüística: Un análisis multifactorial de la longitud de las palabras

P. Daunis i Estadella, B. Nir

CC3

9 de noviembre de 2023 16:50

La longitud de palabra es un factor estudiado en lingüística, psicología cognitiva y trastornos de comunicación. Los estudios sobre la longitud de las palabras normalmente consideran las distribuciones y frecuencias en los corpus de texto, con medidas estadísticas apropiadas para descubrir tendencias centrales, variaciones y distribuciones, sea como función del estilo personal o de un idioma en particular, así como del tipo y registro del texto. Sin embargo, hasta la fecha, ningún estudio ha considerado la relación entre la longitud de la palabra y la categoría léxica (sustantivo, verbo o adjetivo) datos que son inherentemente composicionales. Este estudio aporta un nuevo enfoque al estudio de la longitud de palabra. Se presenta sobre un corpus que combina lenguaje, niveles de escolaridad, tipo de texto y género discursivo. Los resultados muestran como cada una de las variables de lengua, desarrollo, género, modalidad y tipo de categoría léxica afecta a la longitud de las palabras. Palabras clave: word length, compositional data, lexical categories

Estadística Pública

Moderador: Planelles Romero, Joaquín

Análisis de los procesos de innovación en las distintas ramas de actividad económica en ámbito nacional utilizando técnicas no supervisadas y regresión PLS

V. Rodriguez, J.J. Cervigon Simo, J.M. Alonso Revenga

CC4

9 de noviembre de 2023 16:50

El objetivo de este estudio es analizar los procesos de innovación en las diferentes ramas de actividad económica a nivel nacional utilizando los datos del Instituto Nacional de Estadística, relacionando la innovación con el desempeño económico. La información se ha obtenido fusionando diferentes operaciones estadísticas. Mediante el Análisis de Componentes Principales se crean nuevas variables que resumen la situación económica, empresarial y de innovación de cada rama de actividad. Estas nuevas variables se utilizan para agrupar las ramas de actividad similares realizando un análisis clúster. Los clústeres encontrados proporcionan información valiosa sobre las ramas de actividad que podrían beneficiarse de estrategias conjuntas. Finalmente, se emplea el modelo de regresión PLS para identificar las variables que más influyen sobre la cifra de negocio total y online y el grado de innovación y así dirigir de manera efectiva los recursos que impulsan estas variables.

Palabras clave: Innovación, ramas de actividad, INE, Análisis no supervisado, regresión PLS

P. Garrido Espinosa, L. Otero Franco

CC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"El Instituto Vasco de Estadística (Eustat) ha implementado un chatbot para brindar asistencia durante la cumplimentación en línea del cuestionario de la operación estadística conocida como ""Encuesta de la Sociedad de la Información (ESI) - Empresas"". Esta introducción se basa en los siguientes beneficios: 1. Mejora de la experiencia del usuario. 2. Eficiencia y ahorro de recursos. 3. Automatización y eficiencia. 4. Optimización de la recopilación de datos. 5. Reducción de errores. 6. Mayor cobertura horaria "

Palabras clave: chatbot, sociedad de la información, asistente

Indicadores de sostenibilidad del turismo a escala regional: estudio y propuesta metodológica

J. Galter Pareja, C. Saborit Vidal, C. Rovira Trepal

CC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"Desde finales de 2022, la OCDE, la Unión Europea y cuatro comunidades autónomas españolas colaboran en el proyecto ""Apoyo al Ecosistema Turístico de España: hacia un turismo más sostenible, resiliente y digital"", cuyo objetivo es el desarrollo de un conjunto común de indicadores para medir y monitorear la sostenibilidad del turismo.

A partir de varios talleres técnicos y a través de un proceso participativo e iterativo con expertos, los participantes han acordado un conjunto de indicadores que se perfeccionarán en una fase piloto. El proyecto también tiene en cuenta los marcos internacionales y nacionales existentes para medir la sostenibilidad del turismo, así como otros indicadores que ya se utilizan actualmente.

En esta ponencia se presenta el marco común de indicadores y las fases y consideraciones clave que han conducido a su inclusión en la propuesta."

Palabras clave: sostenibilidad, turismo, indicadores

Cerrando el círculo: viabilidad metodológica para el cálculo de indicadores de economía circular a escala regional

M.C. Saborit Vidal, M.C. Rovira Trepal, J. Galter Pareja

CC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"El interés y la necesidad crecientes de monitorización de la disponibilidad de recursos naturales y de la eficiencia de su uso en el proceso productivo motivan el desarrollo de sistemas de indicadores sobre la economía circular. Asimismo, la evaluación del ciclo de vida de los materiales y de los vínculos entre la circularidad, la neutralidad climática y el avance hacia la contaminación cero se torna cada vez más acuciante.

En el ámbito de la estadística oficial, Cataluña ha incluido un análisis de viabilidad para la construcción de un marco de indicadores anuales de economía circular tomando como referencia, principalmente, la batería de indicadores de Eurostat. Este marco es un instrumento básico de gobernanza para medir los avances en la transición hacia una economía circular.

Esta ponencia presenta el estado y las principales conclusiones de dicho análisis, adaptado a la realidad regional y al marco de seguimiento revisado hecho público recientemente por la Comisión Europea. "

Palabras clave: economía circular, indicadores, eficiencia, recursos naturales, consumo de materiales

Tasa de respuesta en encuestas multimodo. Experiencia e innovaciones en la Encuesta Social de Andalucía

M. Rivas Salvador, L.M. Hernández García, M. González Alba, I. Enrique Regueira

CC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"El Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) recoge anualmente la Encuesta Social de Andalucía (ESOC). A lo largo de más de 15 ediciones el IECA ha intentado incorporar y adaptar las herramientas y estrategias de recogida de la ESOC al contexto social y tecnológico de los hogares informantes.

El aumento del número de encuestas dirigidas a la población en numerosos ámbitos ha dado lugar a un descenso en la participación de los individuos seleccionados, afectando a la tasa de respuesta y por tanto a la calidad de los resultados.

Esta comunicación expone y analiza el uso, en las últimas ediciones de la Encuesta Social, del uso de prenotificación postal, envío de mensajes SMS y facilitación de acceso al cuestionario a través de códigos QR. Medidas que tienen como objetivo principal minorar el esfuerzo en la recogida, aumentar el porcentaje de respuesta y por tanto mejorar la calidad de la encuesta. "

Palabras clave: Tasa de respuesta, Encuestas multimodo, Encuestas multicanal, Metodología de recolección de datos, trabajo de campo, Jornadas de Estadística Pública

GT10.HEUR2 Sesión Invitada

Moderador: Alcaide Moreno, Cristian

Path Relinking Dinámico para el problema Target Set Selection

I. Lozano Osorio, A. Oliva García, J. Sánchez-Oro Calvo

HC1

9 de noviembre de 2023 16:50

Esta investigación propone el uso de metaheurísticas para resolver el problema "Target Set Selection". El problema surge en el contexto de maximización de la influencia, donde el objetivo es maximizar el número de usuarios activos al difundir información en una red social. Esta variante introduce el concepto de recompensa para cada usuario, que es el beneficio asociado a su activación. Por lo tanto, el problema busca maximizar la recompensa obtenida entre todos los usuarios activos mediante la selección de un conjunto inicial de usuarios. Cada usuario también tiene asociado un coste de activación, y la suma total de los costes de activación de los usuarios seleccionados en el conjunto inicial no puede exceder un determinado presupuesto. Se proponen dos enfoques de "Path Relinking" que se comparan con el mejor método de la literatura. Los resultados experimentales muestran la eficiencia y eficacia de la propuesta, respaldada por pruebas estadísticas no paramétricas. Palabras clave: Target Set Selection, Maximización de la Influencia, Path Relinking Dinámico, GRASP, Redes Sociales, Metaheurísticas

Diseño y generación automática de algoritmos heurísticos

R. Martín Santamaría, T. Stuetzle, M. López Ibañez, J.M. Colmenar Verdugo

HC1

9 de noviembre de 2023 16:50

Encontrar la mejor metaheurística para un determinado problema es una tarea compleja debido a la gran cantidad de estrategias disponibles y sus múltiples parámetros. Para conseguir una metaheurística de alto rendimiento, a menudo es necesario combinar componentes algorítmicos generales junto a otros específicos del problema de optimización a resolver. Con el objetivo de facilitar la tarea investigadora, reduciendo el esfuerzo necesario para utilizar enfoques metaheurísticos, y mejorar la reproducibilidad experimental, proponemos un enfoque para el diseño automático de metaheurísticas usando un marco flexible de componentes algorítmicos, gracias al cual es posible instanciar diferentes combinaciones de componentes algorítmicas y evaluarlas usando un método de configuración automática. Además, se proporcionará una implementación práctica de nuestra propuesta y se demostrará sus beneficios aplicándola a varios problemas de optimización.

Palabras clave: Configuración automática, metodología, reusabilidad

Un enfoque metaheurístico al problema de ubicación de instalaciones desagradables en el plano

S. Salazar, J. M. Colmenar, A. Duarte

HC1

9 de noviembre de 2023 16:50

El problema de ubicación de múltiples instalaciones desagradables (multiple obnoxious facilities location problem, MOFLP) trata de encontrar una disposición óptima para un conjunto de instalaciones de manera que se reduzca el impacto negativo que estas producen en las poblaciones cercanas. El caso del problema en el plano especifica que las instalaciones y las poblaciones pueden situarse en cualquier coordenada y el impacto negativo se medirá de manera acumulada según la cercanía entre ambos conjuntos. En este trabajo se propone un algoritmo basado en búsqueda de vecindad variable (Variable Neighborhood Search, VNS) que incorpora técnicas propias de la geometría computacional sobre Diagramas de Voronoi. El algoritmo propuesto se ha comparado con los métodos previos del estado del arte, obteniendo mejores resultados en términos de tiempo computacional y calidad en la función objetivo.

Palabras clave: Localización de instalaciones, Búsqueda de Vecindad Variable, GRASP, Diagramas de Voronoi

Comparativa del rendimiento de algoritmos heurísticos y exactos para el OBP

S. Gil Borrás, E. G. Pardo

HC1

9 de noviembre de 2023 16:50

"En este artículo comparamos algunos algoritmos exactos y heurísticos empleados en el problema "Order batching problem" (OBP). La versión clásica de este problema consiste en minimizar el tiempo que se tarda en recoger un solo operario todos los artículos de un conjunto de pedidos dentro de un almacén, cuando todos los pedidos son conocidos antes de iniciar el proceso de recogida. Estos pedidos son recogidos en lotes, es decir, agrupaciones de pedidos. Los pedidos nunca podrán dividirse en diferentes lotes para su recogida. Adicionalmente, el número de pedidos a recoger en un mismo lote está limitado por el peso de los pedidos que lo componen.

Concretamente, se analizan las implicaciones que tiene el uso de algoritmos de batching exactos y heurísticos cuando la variante del problema que se aborda es dinámica "Online order batching problem" (OOBP) en la que los pedidos van entrando en el sistema. El problema se resuelve y evalúa mediante una simulación del sistema. "

Palabras clave: Order Batching Problem, GRASP-GVNS, MILP, Programación Dinámica

A MultiStart-VNS Algorithm for the Profitable Close-Enough Arc Routing Problem

M. Reula Martín, R. Martí

HC1

9 de noviembre de 2023 16:50

In this work we solve a practical variant of an arc routing problem. We target the close enough model in which clients can be served from relatively close arcs. This variant, known as the profitable close-enough arc routing problem, models real situations, such as inventory management or automated meter reading. We propose a heuristic based on the variable neighborhood search methodology to maximize the sum of profits of the clients served (penalized with the distance traveled). We present extensive experimentation over a benchmark of previously reported instances. Specifically, we first set the key search parameters of our method, and then compare it with the state-of-the-art heuristics for this problem. Our heuristic outperforms the previous algorithms published for this problem, as confirmed by the statistical analysis, which permits to draw significant conclusions.

Palabras clave: Arc routing, Close-enough, Profits, Metaheuristic, Logistics

GT12.GELOCA1 Sesión Invitada

Moderador: Puerto Albandoz, Justo

A stochastic programming model for ambulance (re)location-allocation under equitable coverage and multiple priority response time.

M. Merino Maestre, I. Gago Carro, U. Aldasoro Marcellan, J. Ceberio Uribe

HC2

9 de noviembre de 2023 16:50

"Emergency medical services are essential for health systems as their effective management can improve patient prognosis. However, locating resources is particularly challenging in heterogeneous density territories where, in addition to their efficient management, the equity principle in the medical access of inhabitants of rural areas is also desirable. This work approaches the ambulance (re)location-allocation problem in the Basque Country (Spain). To that end, a two-stage stochastic 0-1 integer linear programming model that balances the response time between densely populated and isolated areas is proposed. Specifically, the model incorporates two relevant principles: (1) optimizing emergency attendance through the option of allocating ambulances via a multiple priority response time and (2) equitably responding to emergencies so remote areas are not neglected. Conducted experiments have been validated and indicate that the proposed model can improve the success rate in rural areas "

Palabras clave: Stochastic programming, location-allocation, OR in health services, integer programming, regional equity, multiple priority response time

El problema de localización con diversidad de regiones

J. Puerto Albandoz

HC2

9 de noviembre de 2023 16:50

En este trabajo se aborda el problema de localización continua en el que el espacio de soluciones está subdividido en diversas regiones en cada una de las cuales se utiliza una métrica diferente para medir la distancia. Probaremos que el problema está bien definido y admite solución óptima. Presentaremos resultados que extienden la ley de Snell sobre fenómenos de refracción y que ayudan a desarrollar formulaciones lineales cónicas con variables enteras para obtener las soluciones del problema considerado. Se analizan varias extensiones del problema como la que permite realizar visitas a regiones y mostraremos un amplio estudio computacional para problemas en dimensiones 2 y superiores.

Palabras clave: Localización contiu, programación cónica

An extension of the firefighter problem with vertex values and defence budget

M. Baldomero Naranjo, J. Kalcsics, A.M. Rodríguez Chía, C. Wedderburn

HC2

9 de noviembre de 2023 16:50

"Let G be an undirected graph with node set V and edge set E , F be a subset of vertices, and d be a given number of defenders. In the Firefighter game, a fire breaks out on all vertices in F at time zero. At each subsequent time step, the d defenders can protect one vertex each from catching fire. Then, the fire spreads from each burning vertex to every adjacent vertex that is neither burning nor defended. The game ends when the fire can no longer spread. The goal is to find a defence strategy that minimizes the number of burning vertices. In this work, we relax the classical assumptions that all vertices have uniform values and costs, i.e., we allow vertices to have different values and costs for being defended. Furthermore, instead of d defenders we are given a defence budget that we can spend each time step to defend the vertices. We present a mixed integer programming formulation for this problem, along with some valid inequalities and bounds on the maximal duration of the game."

Palabras clave: Firefighter, Location, Mixed Integer Programming

Interval transportation problem: exact solution methods

M. Albareda Sambola, M. Landete, G. Laporte

HC2

9 de noviembre de 2023 16:50

"This work is focused on the Interval Transportation Problem (ITP). It is based on the transportation problem, aimed at finding the minimum cost flows between capacitated facilities and customers with given demands. In the ITP the capacities of the facilities and the demands of the customers are not given in detail. Instead, an interval is given for each of these values. The goal of the ITP is to identify the feasible transportation problem instance with the largest optimal value among those that can be defined by picking facility capacity values and customers demands from the corresponding given intervals. We will present different adaptations of a global optimization method proposed by Tsoukalas et al. in 2009 for bilevel problems to the ITP, based on mathematical programming. We will show their effectiveness on a series of computational experiments."

Palabras clave: Facility location. Bilevel problem.

GT15.PROCEST4 Sesión Invitada

Moderador: Minuesa Abril, Carmen

Número reproductivo básico en modelos de epidemias SIS con transmisión horizontal y vertical

A. Gómez Corral, F. Palacios-Rodríguez, M.T. Rodríguez-Bernal

HC3

9 de noviembre de 2023 16:50

En esta charla proponemos un modelo de competición bivariante para describir la propagación de epidemias de tipo SIS a través de la transmisión horizontal y vertical del patógeno. El interés está en el número reproductivo exacto, que aquí es definido como una variable aleatoria. Caracterizamos la ley de probabilidad del número reproductivo exacto descomponiendo este número en dos contribuciones aleatorias que nos permiten distinguir entre los contactos infecciosos persona-a-persona y las infecciones de recién nacidos desde progenitores infectados. Para ilustrar nuestros resultados analíticos son presentados también ejemplos numéricos.

Palabras clave: Procesos estocásticos; cadenas de Markov; modelos de epidemias

Temporal and spatial increasing domain asymptotics for sojourn functionals of spatiotemporal random fields

M.D. Ruíz Medina

HC3

9 de noviembre de 2023 16:50

" This talk presents recent advances on spatiotemporal limit results for LRD subordinated Gaussian and Chi-Squared random fields. Special attention has been paid to reduction theorems, and their application to obtaining the limit distribution of spatiotemporal Minkowski functionals. New limit results are derived for moving thresholds depending on the temporal size of the time interval involved in the definition of Minkowski functionals. Some applications to the context of Gaussian subordinated manifold-cross-time random fields (see Ovalle-Muñoz and Ruiz-Medina, 2022) are also discussed, extending previous limit results in Leonenko and Ruiz-Medina (2023) .

Leonenko, N.N., Ruiz-Medina, M.D. (2023). Sojourn functionals for spatiotemporal Gaussian random fields with long-memory. *Journal of Applied Probability* 60,148–165 Ovalle-Muñoz, D. and Ruiz-Medina, M.D. (2022). LRD spectral analysis of multifractional functional time series on manifolds. <https://arxiv.org/abs/2212.06228>"

Palabras clave: Central and non-central limit results, connected and compact two-point homogeneous spaces, spatiotemporal Gaussian LRD random fields, reduction theorems

Approximate option pricing under jump-diffusion stochastic volatility models based on a Hull and White type formula

J. Vives Santa-Eulalia

HC3

9 de noviembre de 2023 16:50

In a paper by E. Alòs, R. de Santiago and J. V. (2015) a Hull and White type formula, that is, a theoretical and exact decomposition of the price of a plain vanilla option, is used to obtain approximate prices of plain vanilla options under the Heston model. These ideas have subsequently been extended to different stochastic volatility models with and without jumps and the methodology for obtaining approximate prices has been improved. Results for more complex models (rough volatility, hybrid, two-factor, infinite activity jumps) have recently been obtained. The aim of the talk is to summarize this methodology and discuss its competitiveness in terms of accuracy and computational cost with other recent methodologies for approximating option prices.

Palabras clave: Stochastic volatility models, approximate option pricing

Study of antibiotic resistance by using Markov chains

F. Palacios Rodríguez, F. Chalub, A. Gómez-Corral, M. López García

HC3

9 de noviembre de 2023 16:50

By using a Markov chain model, we describe the spread of a single bacterial species in a hospital ward where patients may be free of bacteria or may carry bacterial strains that are either sensitive or resistant to antimicrobial agents. The exact reproduction number is here defined as the random number of secondary infections generated by those patients who are accommodated in a predetermined bed before a patient who is free of bacteria is accommodated in this bed for the first time. In this work, we focus on the calculation of the probability law of the exact reproduction number. We decompose the exact reproduction number to consider infections due to the sensitive and the resistant bacterial strains.

Palabras clave: Epidemic model, Markov chain, quasi-birth-death process, reproduction number

Convergencia de versiones graduadas de la dominancia estocástica y su relación con el puente Browniano

J. Baz González, R. Pérez Fernández

HC3

9 de noviembre de 2023 16:50

"Se dice que una variable aleatoria domina estocásticamente a otra si la función de distribución de la primera es menor o igual que la de la segunda en toda la recta real. En la práctica, la mayoría de variables aleatorias no se pueden comparar con esta técnica, ya que sus funciones de distribución se cortan en algún punto. Una alternativa para estos casos es considerar la medida de Lebesgue del subconjunto del intervalo $[0,1]$ en el cual una función cuantil es mayor o igual que la otra. Esta versión graduada se puede utilizar para definir test de hipótesis que se basan en la normalidad asintótica de su valor muestral.

Sin embargo, simulaciones muestran que sustituir la medida de Lebesgue por otra medida de probabilidad puede ser más adecuado para comparar algunas distribuciones. Esta charla se centra en el estudio de la normalidad asintótica del grado de dominancia estocástica muestral en este caso más general y en como el puente Browniano es central para estudiar dicho comportamiento."

Palabras clave: Dominancia estocástica, normalidad asintótica, puente Browniano

GT11.BAYES3 Sesión Invitada

Moderador: Ausin, Concepcion

Métodos Bayesianos de estimación para valores extremos

M. Martínez Pizarro, M. Parra Arévalo, E. López Sanjuán, J. Martín Jiménez

HC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"La Teoría de Valores Extremos centra su interés en el estudio de eventos asociados a la cola de la distribución. Los dos enfoques existentes en ella comparten el problema de utilizar solo la información contenida en un conjunto reducido de las observaciones. Nuestro trabajo se ha centrado en tratar de suavizar este problema, buscando nuevas estrategias bayesianas para estimar los parámetros de las distribuciones límite de valores extremos (Gumbel y Pareto Generalizada) que aprovechen también la información de los valores centrales. En particular, utilizamos distribuciones a priori altamente informativas, construidas a partir de las relaciones existentes entre los parámetros de la distribución de las observaciones y la de valores extremos. Los resultados obtenidos por simulación, y al aplicar los métodos a datos reales de climatología e índices financieros, muestran estimaciones de los parámetros con menor sesgo que las proporcionadas al aplicar el algoritmo de Metropolis-Hastings."

Palabras clave: Valores extremos, distribución Gumbel, distribución de Pareto Generalizada, Estimación Bayesiana, Algoritmo Metropolis-Hastings

Understanding the joint dynamics of macroeconomic time series using Bayesian nonparametric vector autoregressions

M. Kalli, J. Griffin

HC4

9 de noviembre de 2023 16:50

Linear Vector Autoregressive (VAR) models aim to capture the self and cross autocorrelation structure of multivariate time series (y_t). Kalli and Griffin (2018) introduced a Bayesian nonparametric vector autoregressive model (BayesNP-VAR) where the stationary and transition densities are modelled as infinite mixtures. This allows for nonlinearity in the conditional mean, heteroscedasticity in the conditional variance, and non-Gaussian innovations. The transition density can be viewed as a mixture of experts because the component weights depend on previous lags of y_t . This allows for different transition densities to be favoured at different periods. In this paper we introduce and describe a method of identifying which time series drive the change between regimes. We extend the BayesNP-VAR by introducing nonstationarity via dependent random measures. We describe the construction of the non stationary model, consider its properties, and discuss its out-of-sample predictive performance.

Palabras clave: Bayesian nonparametrics, mixtures of experts, multivariate time series, and vector autoregression (VAR).

A computational framework to solve general security games through a Bayesian approach

J.M. Camacho Rodriguez, R. Naveiro, D. Rios Insua

HC4

9 de noviembre de 2023 16:50

"Game-theoretic methods encounter several limitations when dealing with general security games, with common knowledge being a very significant one. Adversarial Risk Analysis (ARA) offers an alternative approach based on Bayesian Decision Analysis that addresses this shortcoming, although it is more computationally involved. To handle general security games computationally, we present an augmented probability simulation scheme to find ARA solutions. We utilize two simple game templates, namely sequential and simultaneous defend-attack models, to demonstrate the general approach, which employs bi-agent influence diagrams as the underlying problem structure. Subsequently, we present a case study to illustrate the proposed approach. "

Palabras clave: Security games, Bayesian Decision Analysis, Augmented Probability Simulation

Bayesian inference for multinomial probabilities from a stopping time sample information

M.R. Sillero Denamiel, P. Ramirez Cobo, B. Vidakovic

HC4

9 de noviembre de 2023 16:50

We undertake Bayesian inference of multinomial probabilities associated with a finite alphabet, under incomplete experimental information. Specifically, we observe the stopping time variable representing the number of letters needed to see a particular pattern for the first time. The procedure is extended to the case where for two fixed words, one appeared before the other. An application of the method to a reliability problem will be shown.

Palabras clave: Patterns, stopping times, incomplete experimental information, exact Bayesian inference

GT12.GELOCA1 Sesión Invitada

Moderador: Rodríguez Chía, Antonio Manuel

The Storyboard Problem

G. González Domínguez, J. Puerto Albandoz, V. Blanco Izquierdo

CC1

10 de noviembre de 2023 9:30

In this work we analyze a network design problem that arises in naval designs that we call the Storyboard Problem. The problem consists of locating a given set of devices that allows to provide service from a given finite set of pipelines and cables to a set of final sources. The technical requirements for the connections and location of devices is given by the "storybook", a forest-based graph that states how many devices are needed and which is the hierarchical structure of the final network, as well as some technical requirements for the links as capacities, separation between devices, etc. We provide different mathematical optimization based methodologies to solve the problem and heuristic approaches that allow to obtain good quality solutions in reasonable CPU time for real size instances.

Palabras clave: network, graph, industrial design, naval design, pipelines, cables, heuristic.

A Bilevel formulation and Benders Decomposition for the Cooperative Maximum Capture Facility Location

C. Domínguez Sánchez, R. Gázquez, J.M. Morales, S. Pineda

CC1

9 de noviembre de 2023 9:30

In the Cooperative Maximum Capture Facility Location problem (CMCFL), we generalize the Maximum Capture Facility Location problem assuming that the facilities of the decision maker act cooperatively to increase the customers' utility over the company. We propose a utility maximization rule between the captured utility of the decision maker and the opt-out utility of an existing competitor. Furthermore, we model the captured utility by means of an Ordered Median function (OMf) of the partial utilities of newly open facilities, i.e., as an aggregation of ordered partial utilities. We introduce a multiperiod non-linear bilevel formulation for the CMCFL with an embedded assignment problem characterizing the captured utilities. For this model, we present an effective approach based on Benders' decomposition. Extensive computational experiments show the effectiveness of our approach.

Palabras clave: Maximum Capture, Competitive Facility Location, Random Utility Maximization, Benders Decomposition, Mixed-Integer Linear Problem

The hub line location problem with elastic demand. A further research.

B. Cobeña, I. Contreras, L.I. Martínez Merino, A.M. Rodríguez Chía

CC1

9 de noviembre de 2023 9:30

This paper deals with an extension of the hub line location problem considering demand elasticity with respect to travel times. The proposed model aims to capture the impact the hub network topology has on demand. The objective is to maximize the total revenue generated by each unit of demand using the hub line. We propose mixed integer nonlinear formulations to model this problem. We study some properties of the nonlinear objective function associated with these formulations. Due to the inherent complexity involved in solving these nonlinear formulations with state-of-the-art solvers, we also present alternative mixed-integer linear programming formulations. Computational results compare the proposed formulations and the benefits of the presented model using benchmark instances commonly used in hub location. Moreover, an analysis of the city of Montreal is carried out to demonstrate the added value of incorporating demand elasticity for public transportation planning.

Palabras clave: Discrete location; hub lines; demand elasticity; gravity models

The Hampered Traveling Salesman Problem with Neighbourhoods

C. Valverde, J. Puerto Albandoz

CC1

10 de noviembre de 2023 9:30

"This talk deals with routing design problems in a continuous space with neighbours and barriers. Each one of these two elements, neighbours and barriers, makes the problems harder than their standard counterparts. Therefore, mixing both together results in a new challenging problem that, as far as we know, has not been addressed before but that has applications for inspection and surveillance activities and the delivery industry assuming uniformly distributed demand in some regions. We provide exact mathematical programming formulations for both problems assuming polygonal barriers and neighbours that are second-order cone (SOC) representable. These hypotheses give rise to mixed integer SOC formulations that we preprocess and strengthen with valid inequalities. The paper also reports computational experiments showing that our exact method can solve instances with 75 neighbourhoods and a range between 125-145 barriers."

Palabras clave: " Routing, Travelling salesman, Networks, Conic programming and interior point methods"

Column Generation Algorithms for the Minimum Normalized Cuts problem

F. Temprano Garcia, D. Ponce López, J. Puerto Albandoz

CC1

10 de noviembre de 2023 9:30

This talk deals with the k-way normalized cut problem in complex networks. It presents a methodology using mathematical optimization to provide mixed integer linear programming formulations for the problem. The paper also develops a branch-and-price algorithm for the above mentioned problem which scales better than the compact formulations. Additionally, it is also presented a heuristic algorithm able to approximate large scale problems in those cases where the exact methods are not applicable. Extensive computational experiments assess the usefulness of these methods to solve the k-way normalized cut problem. Finally, a case study is reported on the segmentation of actual images showing the applicability of the methods in this paper to detect community structures in graphs.

Palabras clave: Normalized cuts, Complex networks, Community detection, Mathematical programming, Image segmentation

GT19.GAMES4. Game Theory Working Group: Session III in honor of Prof. Stef Tijs

Moderador: Bergantiño Cid, Gustavo

On generating functions to compute power indices for weighted majority games

L. Armijos-Toro, J.M. Alonso Mejjide, J.M. Alonso Mejjide, M.A. Mosquera Rodríguez

CC2

10 de noviembre de 2023 9:30

This paper proposes new procedures for computing some power indices in the class of weighted majority games using generating functions. Specifically, we present methods for computing the Johnston and Colomer-Martínez power indices. Additionally, we introduce a new power index that combines the ideas of the Johnston and Colomer-Martínez power indices, and propose a method for computing this new power index using generating functions.

Palabras clave: Weighted majority games, Power index, Generating functions, Johnston index, Colomer-Martínez index

Valores en contextos de cooperación con varias alternativas ordenadas

J. Freixas Bosch

CC2

10 de noviembre de 2023 9:30

"Algunos principios básicos para la generalización del concepto de valor o índice de poder, a un contexto más amplio que el de los juegos cooperativos o de los juegos simples, son: 1) la definición debe ser lo más general posible; 2) su proyección al contexto restringido debe coincidir con la definición original; 3) caracterizaciones similares a las de la definición restringida deben satisfacerse/obtenerse en el contexto más amplio; 4) interpretaciones probabilísticas similares a las de la definición restringida deben justificarse en el contexto más amplio; 5) deben obtenerse formulaciones explícitas de los valores; 6) deben ampliar el abanico de posibilidades concernientes a aplicaciones prácticas.

Siguiendo estas directrices se proponen extensiones del valor de Shapley y del índice de poder de Banzhaf en juegos de elección múltiple y en juegos de votación con diversas alternativas ordenadas respectivamente. "

Palabras clave: Juegos simples y cooperativos, Juegos con alternativas ordenadas, Valores, Generalizaciones de valores

An axiomatic approach to the revenue sharing in the music streaming industry

G. Bergantiño Cid, J.D. Moreno-Ternero

CC2

10 de noviembre de 2023 9:30

In music streaming platforms artists upload their songs and users listen the songs they want. Artist are paid according with the streaming times of their songs. The most popular payment method is the so called pro-rata, where artists are paid proportionally to the overall streaming times of their songs. Recently some platforms started to use a new payment method called user-centric, where each user's subscription fee is divided proportionally among artists based on the songs listened by the user. We compare both payment methods using the axiomatic approach.

Palabras clave: music streaming, axiomatic method, pro-rata, user-centric

A connection-based analysis of covert networks using the position value

A. Saavedra-Nieves, E. Algaba

CC2

10 de noviembre de 2023 9:30

Risk analysis and cooperative game theory are strongly connected, see Cox (2009). Through the use of well-known solution concepts for TU-games, new risk measures can be proposed in networks. The position value (Borm et al., 1992) gives a measure of the relevance of a player in a network, integrating additionally the degree measure of each player in it. In real world, it is important to consider the natural influence of connections of a player in a network. However, until now, its applications were very limited due to the high computational complexity. In this talk, we provide a sampling-based method to estimate the position value, which is analysed in terms of the theoretical properties of the resulting estimator. Besides, we establish statistical results for bounding the absolute error in this approximation. To illustrate the variety of problems that can be analyzed in this framework, we applied it in two different settings, the Spanish national team and the Zerkani network. Palabras clave: Position value, communication situation, sampling, covert networks, ranking.

On the Inefficiency of Atomic Routing Games over Parallel Links

J. Doncel Vicente

CC2

10 de noviembre de 2023 9:30

"Several recent works on nonatomic routing games suggest that the performance degradation of selfish routing with respect to optimal routing is overall low and far from worst-case scenarios. In this work, we study the performance degradation induced by the lack of coordination in an atomic routing game over parallel links in which there are two types of links. We establish sufficient conditions on the latency function of the links under which the worst traffic conditions occur when all users have the same traffic demand and the total traffic demand is such that "expensive" link are marginally used by selfish routing. Our results suggest that the worst-case scenario for the inefficiency of selfish routing corresponds to very specific traffic conditions and to highly asymmetric network configurations, and thus that the Price of Anarchy is probably an overly pessimistic performance measure for non-cooperative routing games, as advocated in the above mentioned works."

Palabras clave: Inefficiency, Atomic Routing Games, Price of Anarchy

GT15.PROCEST2 Sesión Invitada

Moderador: Gómez Corral, Antonio

Análisis probabilístico de problemas de control con incertidumbre

J.C. Cortés López, A. Navarro Quiles, J.V. Romero Bauset, M.D. Roselló Ferragud

CC3

10 de noviembre de 2023 9:30

En este trabajo, abordaremos dos problemas de control con incertidumbre desde una perspectiva probabilística: un sistema lineal finito dimensional y su versión discreta. En ambos casos, consideraremos que todos los parámetros del modelo son variables aleatorias dependientes definidas en un espacio de probabilidad común, y que cuentan con una función de densidad probabilidad conjunta arbitraria. Aprovecharemos resultados clásicos de la Teoría del Control y la Teoría de la Probabilidad para obtener la primera función de densidad probabilidad de la solución del sistema y del control, siendo ambos procesos estocásticos, bajo suposiciones muy generales. Para lograr este objetivo, emplearemos la técnica de Transformación de Variables Aleatorias. Además, respaldaremos los resultados teóricos obtenidos con ejemplos numéricos que ilustrarán su aplicación.

Palabras clave: primera función de densidad probabilidad, transformación de variables aleatorias, modelos de control con incertidumbre

Modelizando variables económicas en Colombia mediante procesos de difusión

A. De la Peña Cuao, A. Barrera Garcia, F.A. Torres Ruiz

CC3

10 de noviembre de 2023 9:30

El objetivo principal de este estudio es modelar la inflación en Colombia utilizando procesos de difusión. Especialmente de interés será el análisis de la influencia que pueden ejercer sobre la variable en estudio otras variables económicas, como es el caso, por ejemplo, de la política monetaria del banco central. La forma de considerar esas influencias externas será mediante la inclusión en el modelo de factores exógenos. Dos problemas de interés serán estimar la forma funcional con la cual esos factores afectan a la evolución de la variable en estudio, así como la determinación del instante de tiempo en el que esa influencia comienza a actuar. Ello conlleva la consideración de variables temporales tipo tiempos de primer paso, así como el establecimiento de estrategias para estimar el efecto de las variables exógenas.

Palabras clave: Procesos de difusión, Inflación, tiempos de primer paso, factores exógenos, política monetaria

Large deviation results in controlled branching processes

M. González Velasco, C. Minuesa Abril, A.N. Vidyashankar, I.M. del Puerto García

CC3

10 de noviembre de 2023 9:30

The topic of large deviation (LD) plays an important role on many results in statistics. Among others results, the LD behavior of the statistic that determines rate between the populations of two consecutive generations has been studied. This statistic has been used in the estimation of the amplification rate in a quantitative polymerase chain reaction (PCR) experiment where only the population sizes of such a generations are observed. In this talk we will focus on LD results in the framework of controlled branching processes (CBP). These are a generalization of standard Galton-Watson processes where at each generation the number of progenitors is randomly chosen through a random control function. The aim of this work is to develop LD results for CBPs under an assumption on the exponential moments or polynomial moments of the offspring distribution and also based on the asymptotic behaviour of the harmonic moments of the generation sizes.

Palabras clave: Large deviation, branching processes, controlled branching processes

Stability of a stochastic differential equation in a simplicial SIS contagion model

F.J. Villarroel Rodriguez, F.J. Villarroel Rodriguez

CC3

10 de noviembre de 2023 9:30

"Network science describes the dynamics of epidemic spread by graphs with intricate relationships between random nodes, that reflect that the rate at which individuals become infected varies randomly. Here, we assume that not only pairwise interactions between a healthy and an infectious individual are possible but also those between a healthy individual and two infected. We assume that evolution can be approximated by a stochastic differential equation that generalizes the compartmental models of Kermack and McKendric to a stochastic environment. We study conditions that guarantee global asymptotic stochastic stability for the disease-free equilibrium and the fate of the endemic equilibrium points. 1. A. Gray et al, SIAM J. Appl.Math., 71 2. Hernández Serrano, J. Villarroel, J. Hernández-Serrano and A. Tocino, Chaos, Solitons & Fractals 167, 11300 3. W. O. Kermack, and A. G. McKendrick, Proc. R. Soc. Lond. A 115 (1927) "

Palabras clave: stochastic simplicial SIS contagion model

Modelización de un sistema complejo de fiabilidad con política vacacional mediante MMAPs

J.E. Ruiz Castro, H. Zapata Ceballos

CC3

10 de noviembre de 2023 9:30

Cuando se desea modelizar un sistema complejo de fiabilidad uno de los principales objetivos es realizarlo de forma algorítmica permitiendo la implementación computacional y una interpretación más asequible de los resultados. En este trabajo se modeliza un sistema multi-estado redundante sujeto a múltiples eventos mediante un proceso de llegadas markovianas con llegadas marcadas (MMAP). Las unidades están expuestas a fallos reparables y no reparables y a choques externos. Se incorpora una política vacacional y mantenimiento preventivo. De esta forma en el canal de reparación se realiza, reparación correctiva y mantenimiento preventivo. Se han calculado múltiples medidas como la fiabilidad, disponibilidad, tiempos medios y distintos ROCOF's. El estudio se ha llevado a cabo de forma algorítmico-matricial en régimen transitorio y estacionario. Se desarrolla un ejemplo numérico y resolviendo un problema de optimización. El modelo y desarrollo de resultados se ha realizado mediante Matlab.

Palabras clave: Procesos de llegadas markovianas, Fiabilidad, Métodos analítico-matriciales

Estadística Pública

Moderador: Rovira Trepal, Maria Cristina

Automatización de los procesos de desestacionalización en las series económicas en Eustat

M. Ruiz Echeverría, M. Mas Moreno

CC4

10 de noviembre de 2023 9:30

"Eustat sigue las recomendaciones establecidas en la "Guía para el ajuste estacional" de EUROSTAT para el análisis de las series económicas coyunturales. Los métodos recomendados son los paramétricos basados en modelos ARIMA, como SEATS y los semiparamétricos basados en medias móviles predefinidas, como X13-ARIMA. Desde febrero de 2015 EUROSTAT recomienda el uso del programa JDemetra+ para la corrección estacional y de calendario de las series. Dicho software proporciona una interfaz interactiva y también un fichero ejecutable que facilita la automatización de los procesos de desestacionalización mediante la programación de macros en SAS. Actualmente, casi todas las series económicas coyunturales en Eustat están automatizadas mediante este sistema de macros e implementadas en las aplicaciones propias de cada operación. En esta contribución explicaremos la organización y funcionamiento de estas macros, así como la estructura de inputs y outputs necesaria para su correcto funcionamiento."

Palabras clave: Series temporales, Ajuste estacional, Automatización, J-Demetra, Macros SAS

Actualización del directorio de actividades económicas del país vasco mediante ficheros administrativos

P. Garrido Espinosa, A. Ruiz Gil

CC4

10 de noviembre de 2023 9:30

"El Instituto Vasco de Estadística, con carácter anual y según le atribuye la Ley 4/1986 de Estadística de la Comunidad Autónoma de Euskadi, tiene la competencia de elaborar y actualizar los Ficheros-Directorios de empresas. La actualización anual del directorio de empresas - Directorio de Actividades Económicas (DirAE) - requiere anualmente gran cantidad de recursos económicos y humanos para recopilar y analizar la información aportada por las empresas. Con el fin de reducir el impacto de la recogida en la sociedad, costes y plazos de disponibilidad de los datos definitivos, EUSTAT se plantea el uso de Registros administrativos para la actualización de algunas variables, así como dar altas y bajas de empresas y establecimientos automáticamente. "

Palabras clave: directorio, empresas, registros administrativos

Organización del Sistema de Estadística Geoespacial de Canarias

R. Betancor Villalba, J.A. González Yanes, M.S. Hernández García, M. Sanz Gil, E.L. Mendoza Pérez, D. Suárez Perera

CC4

10 de noviembre de 2023 9:30

"El Sistema de estadística geoespacial de Canaria facilita la integración de información estadística y geoespacial, permitiendo elaborar estadísticas en dominios espaciales pequeños. Se basa en los siguientes principios: a) Registros de unidades de observación georreferenciados a través del Sistema de Datos Integrados (iDatos) para fines estadísticos y activos semánticos territoriales para geocodificación en la Infraestructura de Datos y Metadatos Estadísticos de Canarias (eDatos). b) Integración de unidades de observación con registros georreferenciados mediante iDatos para obtener estadísticas geoespaciales. c) Cartografías de referencia para difusión de estadísticas. d) Interoperabilidad de información estadística y geoespacial garantizada por eDatos. e) Difusión de estadísticas geoespaciales localizables, disponibles, interoperables y reutilizables a través de eDatos: Geoserver y CKAN. El Sistema también se enfoca en el análisis y modelización de datos con componentes espaciales."

Palabras clave: estadística geoespacial, datos integrados, georreferenciación, sistema de información geográfica, interoperabilidad, automatización

La tercera edición de la encuesta del empleo del tiempo en Cataluña: novedades en el diseño y propuesta metodológica

M.C. Rovira Trepas, M.C. Rovira Trepas, J. Jorba Giménez, C. Luna González, M. Dutor Garrido

CC4

10 de noviembre de 2023 9:30

"El interés de llevar a cabo una nueva edición de la Encuesta del empleo del tiempo (EUT) para Cataluña condujo a la preparación de los correspondientes trabajos metodológicos (las anteriores ediciones corresponden a 2002-2003 y 2010-2011), en línea con las directrices de Eurostat sobre las Encuestas europeas armonizadas del empleo del tiempo (HETUS).

En esta ponencia se presentan las principales novedades metodológicas de la EUT de Cataluña en relación con las ediciones anteriores. Entre estas innovaciones se destacan la multicanalidad, la consulta a expertos y grupos de investigación, el diseño de la operación y la inclusión de nuevas preguntas que permitan dar respuesta a las necesidades de información (y actualización de la existente) para el análisis social de Cataluña. "

Palabras clave: empleo del tiempo, trabajo no remunerado, igualdad de género, encuesta

Regionalización de las estadísticas estructurales de empresas mediante un procedimiento GREG

M.V. Zapater Verduch, F. Fabuel Gadea

CC4

10 de noviembre de 2023 9:30

Las encuestas estructurales de empresas (sectores industria, comercio y servicios, del Instituto Nacional de Estadística, y sector construcción del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) tienen como objetivo analizar las características estructurales y económicas de las empresas, con periodicidad anual. Sin embargo, su diseño no permite la regionalización para el ámbito de comunidad autónoma de la actividad sectorial mediante estimación directa, más que para cinco magnitudes (número de locales, cifra de negocio, sueldos y salarios, inversión en activos materiales y personal ocupado). Para superar esta importante limitación, el Instituto Valenciano de Estadística ha puesto en marcha un mecanismo de estimación basado en la metodología GREG que permite la regionalización de la mayor parte del resto de las magnitudes e indicadores que caracterizan la actividad empresarial, manteniendo la coherencia territorial y sectorial con las cinco magnitudes regionalizadas en el diseño.

Palabras clave: Estimación GREG, regionalización, estadísticas estructurales de empresas

Modelización

Moderador: Valero Cuadra, José

Sobre un modelo epidemiológico con vacunación

J. Valero Cuadra, J.L. Sainz-Pardo Auñón

HC1

10 de noviembre de 2023 9:30

" En este trabajo proponemos tener en cuenta la vacunación en una variante del modelo SEIR en el cual se distingue entre los infectados detectados y no detectados. Se considera la situación en la cual la vacunación consiste de dos dosis y se conoce la probabilidad de obtener inmunidad a la enfermedad después de la aplicación de cada dosis. En primer lugar establecemos resultados teóricos en referencia a la convergencia de las soluciones del sistema a largo plazo. En segundo lugar, estudiamos la estabilidad de los puntos fijos en un modelo que incluye los nacimientos y muertes. Finalmente, analizamos el impacto de una hipotética vacunación durante la epidemia del COVID-19 en España."

Palabras clave: Vacunas, epidemiología, COVID-19

Propuesta de Modelo de Cuarentena extendido. Simulaciones numéricas, ajuste y resultados preliminares.

J. Martínez Gandía, R. Dale Valdivia

HC1

10 de noviembre de 2023 9:30

"Ciertos modelos predictivos han sido propuestos a raíz de la reciente pandemia. Muchos de ellos consideran la influencia del aislamiento en determinadas regiones para la estimación de los infectados. Estos modelos expanden la visión simplista del modelo Susceptible, Infectado y Recuperado (SIR).

El denominado "Modelo de Cuarentena" (QM) introduce un cierto período de incubación asintomática, por lo que al aislarse, no es susceptible de reinfección. QM propone la modelización a través de una difusión espacio-temporal unidimensional basada en una ecuación tipo difusión térmica. Es una ecuación diferencial en derivadas parciales (EDP) tipo parabólico con parámetros. Extenderemos el modelo monodimensional a dos dimensiones haciendo uso de métodos en la resolución de la EDP y en el ajuste de los parámetros. También se analiza cualitativamente a través de situaciones donde factores como la movilidad tienden a cero, contrastando con información obtenida en zonas con medidas más restrictivas."

Palabras clave: modelo de cuarentena, ajuste de parámetros, simulación numérica

Modelización de la distribución del 18F-FDG en el organismo

J.G. Sanchez León, J.M. Rodríguez Díaz

HC1

10 de noviembre de 2023 9:30

"En la medicina nuclear diagnóstica por PET se inyecta en el paciente 18F-fludeoxiglucosa (FDG). Para evaluar la dosis en los distintos órganos del paciente se emplea las tablas de la ICRP 128, que se basa en el modelo compartimental Hays y Segall (1999). En un estudio de intercomparación realizado por EURADOS (DOI: 10.12768/zz8y-xw93) se han encontrado diferencias con lo indicado por la ICRP. Por nuestra parte hemos realizado una modelización independiente del modelo de Hays- Segall y llegamos a las mismas conclusiones EURADOS. Nuestra aportación más importante es que hemos obtenido las soluciones analíticas del modelo que facilita su aplicación para distintos fines. Además, el modelo desarrollado lo hemos integrado como parte de la aplicación web BIODMOD, permitiendo que los usuarios modifiquen distintos parámetros. Puede ejecutarse en: <http://oed.usal.es/webMathematica/Biodmod/biodmod13fluor.jsp> o <http://oed.usal.es/webMathe>"

Palabras clave: Modelización, PET, F18, FDG

A stochastic approach for cross-docking platforms design and management

M.A. Garín Martín, L.F. Escudero Bueno, A. Unzueta Inchaurre

HC1

10 de noviembre de 2023 9:30

The Cross-dock Door Design Problem consists of deciding on the number of doors and their reference capacity for receiving product pallets through the inbound doors from the origin nodes, consolidating the products in a collection of destination mixed pallets and, finally, delivering them through the outbound doors to the destination nodes. The uncertainty lies on two points: on the sets of origin and destination nodes, the number of product pallets to transverse the cross-dock and, on the door capacity disruption, due to different reasons. It is a novel application of two-stage stochastic modeling, whose goal is to minimize the expected cross-dock infrastructure building cost plus the expected cost of the standard and outsourcing assignments of the nodes to the doors in the scenarios, subject to the related net capacity constraints. A computational study will be carried out to test the goodness of a Lagrangean decomposition scheme proposed as solution methodology.

Palabras clave: Stochastic Models, Combinatorial Optimization, Logistics

El problema de corte guillotinado 2D con stock de dimensiones variables: Un modelo de optimización lineal entera mixta

F.J. Martín Campo, P. Terán Viadero, A. Alonso-Ayuso

HC1

10 de noviembre de 2023 9:30

Este trabajo presenta un modelo de optimización lineal entera mixta para el diseño de patrones de corte en la industria del cartón nido de abeja. La empresa genera su propio stock de paneles, decidiendo sus medidas y cuántos fabricar de cada tipo. El ancho del panel se selecciona entre un conjunto discreto de posibilidades ya que el papel de las coberturas se adquiere en rollos de determinados anchos, mientras que el largo vendrá dado por un valor continuo. Estos paneles son cortados posteriormente en piezas rectangulares más pequeñas mediante cortes guillotinos. Por tanto, el modelo de optimización decidirá las dimensiones de los paneles, cuántos producir de cada tipo y los patrones de corte minimizando el sobrante generado. A partir de los resultados obtenidos, se han diseñado 3 estrategias que pueden ser implementadas por la empresa, de modo que, con pequeñas modificaciones en su operativa, podrán ser capaces de reducir el desecho en hasta un 50%. Palabras clave: Optimización lineal entera, problema de corte, stock variable

Análisis de Datos en Ciencias Sociales

Moderador: Sánchez Sánchez, Ana María

Predicción del abandono universitario mediante técnicas de Machine Learning

A.M. Sánchez Sánchez, M. Segura Maroto, A. Hernández Estrada

HC2

10 de noviembre de 2023 9:30

"El objetivo de la investigación es aplicar diferentes técnicas de Machine Learning para predecir de manera temprana el abandono universitario, y a su vez determinar cuáles son las variables predictoras que más influencia tienen en los resultados. Se ha utilizado una base de datos con más de 30 variables correspondiente al Grado en Turismo de la Universidad Complutense de Madrid. Las variables empleadas son de carácter personal, socioeconómico y académico. Se ha seguido la definición de "abandono universitario" como el alumnado que se ha matriculado por primera vez en un Grado y no se matricula en los dos años siguientes o no se ha titulado en los cuatro años siguientes al primer año de matriculación (Ministerio de Universidades). Las diferentes técnicas de Machine Learning aplicadas (Regresión lineal y logística, K-vecinos, Árboles de decisión y ANN modelo MPL) han sido implementadas en Python. Se ha realizado una comparación de los resultados obtenidos con los diferentes métodos. "

Palabras clave: machine learning, abandono universitario, big data, variables predictoras, Python

Análisis de sensibilidad respecto a la elección de la métrica en el cálculo del índice d de Cohen como medida del tamaño del efecto con datos intervalares

J. García-García, M.Á. Gil Álvarez, M.A. Lubiano

HC2

10 de noviembre de 2023 9:30

"Los datos intervalares aparecen en muchas situaciones de vida real. Por este motivo, conviene desarrollar técnicas estadísticas que permitan analizar este tipo de datos y faciliten la comparación de los resultados en estudios de metaanálisis.

En particular, para cuantificar la relevancia del efecto observado cuando se contrasta la igualdad de las medias tipo Aumann de dos grupos independientes, se ha extendido la definición del índice d de Cohen. Tal extensión involucra una distancia que tiene en cuenta las diferencias en localización (centros) y dispersión (radios) de los intervalos, ponderando esta última mediante un coeficiente θ positivo. Así, el cálculo del índice d de Cohen con datos intervalares depende de la elección de dicho coeficiente.

Para analizar la influencia de la elección de la métrica en los resultados se consideran los datos de un cuestionario con escalas de valoración intervalares y se presentan también las conclusiones de un estudio empírico de simulación. "

Palabras clave: índice d de Cohen, tamaño del efecto, datos intervalares

Predicción del voto electoral en España mediante encuestadoras y variables fundamentales

J. Álvarez Liébana, E. Palau Payeras

HC2

10 de noviembre de 2023 9:30

En los últimos años, debido a tiempos de crisis como la COVID-19 o la crisis financiera, la expectación generada por los sondeos políticos es cada vez más elevada, especialmente cuando se acercan las convocatorias de elecciones. Los medios de comunicación se hacen eco de los resultados de las casas encuestadoras y otros medios, y esa necesidad de conocer el resultado electoral aumenta cuando el resultado de las elecciones es muy diferente al esperado. En este estudio pretendemos analizar el uso de variables, tanto de contexto como de la información generada por las encuestadoras, para comprender el origen del error en la predicción electoral y optimizar los resultados de estas predicciones generadas por los medios, planteando algunas alternativas a la clásica ponderación de encuestas que realizan algunas plataformas como Five Thirty Eight o los medios de comunicación, aplicación técnicas de Machine Learning (árboles de decisión, redes neuronales, SVM).
Palabras clave: encuestas, elecciones, predicción, machine-learning

Study and estimation of voting intention by network scale up methods

J. Martín Arevalillo, J.M. Ramírez, S. Díaz Aranda, J. Aguilar, A. Fernández Anta, R.E. Lillo

HC2

10 de noviembre de 2023 9:30

"Survey studies addressing sensitive issues may lack reliability as respondents are prone to provide inaccurate responses or even to lie when they are asked about specific sensible questions. The use of indirect questions, focused on collecting data about the social network of respondents, has arisen as an alternative strategy to face up this problem, with Network scale up methods (NSUM) giving a gamut of approaches to estimate the target sensible issue. In this work we make a review of NSUM putting the focus on the study of voting intention in Spanish elections. The work is a follow-up of previous and ongoing research on Covid-19 surveys run under the project Coronasurveys (<https://coronasurveys.org/>).

This research was supported by SocialProbing project (TED2021-131264B-I00), funded by MCIN/AEI /10.13039/501100011033 and the European Union-NextGenerationEU/PRTR."

Palabras clave: Indirect surveys, Network scale up methods, Estimation

Modelos Mixtos II

Moderador: Morales, Domingo

Small area estimation of divergence indexes under compositional multivariate Fay-Herriot models

E. Cabello García, D. Morales, A. Pérez Martín

HC3

10 de noviembre de 2023 9:30

This paper develops model-based predictors of proportions of employed men and women and divergence indexes between sexes by occupation sectors and areas. Since the direct estimators of the proportions add up to one in the occupational sections, they are compositions that can be imprecise if the sample sizes are small. We fit a multivariate Fay-Herriot model to log-ratio transformations of the direct estimators of the proportions. Small area estimators of the proportions and divergence indexes are derived from the fitted model and the corresponding mean squared errors are estimated by parametric bootstrap. Several simulation experiments designed to analyze the behaviour of the introduced estimators are carried out. We give an application Spanish Labour Force Survey data from 2022. The target is to investigate the state of sex occupational divergence by province in Spain.

Palabras clave: Small area estimation, multivariate Fay-Herriot model, compositional data, bootstrap, divergence index, occupation sectors, Labour Force Survey.

Model-based prediction of small area labour force indicators under unit-level multinomial mixed models.

M. Bugallo Porto, M.D. Esteban Lefler, T. Hobza, D. Morales, A. Pérez Martín

HC3

10 de noviembre de 2023 9:30

Small area estimation of proportions of employed, unemployed and inactive people, and of unemployment rates, is a challenge due to the binary and multivariate character of the target variables in the population units. This work introduces new predictors of small area labour force indicators based on unit-level multinomial mixed models. Concerning the model, we study the behaviour of different algorithms that calculate the maximum likelihood estimators of the model parameters. We introduce empirical best and plug-in predictors of the small area quantities of interest and we estimate their mean squared errors by parametric bootstrap. Several simulation experiments are carried out to empirically investigate the properties of these estimators and predictors. Finally, a detailed application to real data from the first Spanish Labour Force Survey of 2021 is included, where the target is to map labour force indicators by province, sex and age group.

Palabras clave: Small area estimation, multinomial mixed model, unit-level data, labour force survey, unemployment rate, inactivity.

Estimación de indicadores de pobreza en áreas pequeñas bajo sesgo de selección de la muestra

I. Molina Peralta, E. Berg, Y. Cho, M. Guadarrama, A. Eideh

HC3

10 de noviembre de 2023 9:30

El procedimiento EB (empirical best) propuesto por Molina y Rao (2010) es probablemente el método de estimación en áreas pequeñas más extendido, entre los basados en modelos a nivel de individuo, para indicadores de pobreza y desigualdad. Sin embargo, cuando la muestra presenta sesgo de selección (muestral informativo), las estimaciones EB presentan sesgo. Pfeiffermann y Sverchkov (2007) propusieron un método para ajustar la verosimilitud por el proceso de selección de la muestra, y obtuvieron estimadores aproximadamente óptimos de medias en áreas pequeñas, bajo selección informativa de unidades y de áreas, usando un modelo para los pesos muestrales. Este trabajo extiende el procedimiento de Pfeiffermann y Sverchkov (2007) a la estimación de indicadores no lineales generales, que incluyen indicadores de pobreza. Estudiamos las propiedades de estos estimadores en experimentos de simulación, donde la muestra se obtiene mediante un diseño informativo. Palabras clave: empirical best; muestreo informativo; sesgo de selección; small areas.

Medallas SEIO

Moderador: Vitoriano, Begoña

Una revisión del pasado, presente y futuro de los problemas de rutas por arcos

Á. Corberán

CC1

10 de noviembre de 2023 9:30

En esta charla presentaremos los problemas de rutas por arcos (ARPs). Después de una breve historia de los avances en esta área, describiremos diferentes tipos de ARPs cuyo estudio es relevante en la actualidad y discutiremos características particulares de aquellos ARPs que son importantes desde un punto de vista teórico o práctico. Analizaremos algunos de los cambios ocurridos desde las primeras aplicaciones de los modelos de ARPs hasta la actualidad, y señalaremos los temas emergentes que están captando la atención de los investigadores. La revisión concluirá con algunas perspectivas sobre investigación futura y oportunidades para aplicaciones innovadoras.

Palabras clave: vehicle routing, arc routing

¿Cómo de grande es "gran" en el análisis estadístico de datos de gran volumen?

R. Cao Abad

CC1

10 de noviembre de 2023 12:00

Con el auge de los datos de gran volumen ("big data") la estadística afronta una nueva era en la que, a los criterios de eficiencia estadística, se contraponen los de eficiencia computacional y requisitos de memoria para la implementación de algoritmos que permitan analizar grandes volúmenes de datos. A lo largo de esta comunicación se recorrerán estos conceptos ilustrándolos con algunos ejemplos con elevado tamaño muestral. Los primeros resultan problemas sencillos (rozando lo trivial) y otros son más profundos, en el ámbito de la estimación no paramétrica de curvas, el análisis de datos funcionales, los datos sesgados, pero de gran tamaño, y la estimación de elementos singulares en conjuntos a partir de nubes de puntos procedentes de procesos industriales en la industrial de construcción naval. La comunicación finaliza con algunas reflexiones (incluso ingenuas) sobre la forma de conciliar la eficiencia estadística y la computacional en esta era del "big data".

Palabras clave: análisis estadístico de datos de gran volumen, análisis de datos funcionales, estimación no paramétrica de curvas, estimación de conjuntos

GT19.GAMES5. Game Theory Working Group: Session IV in honor of Prof. Stef Tijs

Moderador: Meca, Ana

Measures of relevance in the success of streaming platforms

J.C. Gonçalves Dosantos, R. Martínez, J. Sánchez Soriano

CC2

10 de noviembre de 2023 12:00

Digital streaming platforms (like Twitch, Spotify, Netflix, Disney, or Kindle) have emerged as one of the main source of entertainment with a huge potential growth. Many of these platforms distribute royalties among streamers, artists, producers, or writers based on their impact. In this talk we measure the relevance of each of those in the overall success of the platform, an information that may be essential for the allocation of the revenue. We show an axiomatic analysis to provide normative foundations of three relevance metrics: the uniform, the proportional and the subscriber proportional indicators. We complete our talk with a case study, in which we measure the influence in platform Twitch of the 19 most worldwide followed streamers

Palabras clave: measure, relevance, proportionality

Game theoretical approach to determine feature importance. A practical case of use

D. Samaniego, L. Davila-Pena

CC2

10 de noviembre de 2023 12:00

"In the last years, the usage of Shapley value is being extended through machine learning algorithms as a method to determine the importance of a feature on its contribution to a certain target value. This is done by defining a cooperative game where features play the role of voters.

In this talk we will comment an application of this method into e-commerce business decisions where the target is binary. We will point out some properties like the fact that the cooperative game associated it is not a simple game when the target is binary. Additionally, we will briefly comment some comparison between other methods in the literature to determine importances."

Palabras clave: game theory, cooperative games, data science

Minimum coloring games with repeated players

S. Miquel Fernández, H. Norde, H. Hamers, S. el Obadi

CC2

10 de noviembre de 2023 12:00

Some conflict problems depicted by graphs have the special feature that several copies of a player may occupy different vertices. The related cooperative games are generalization of the classical minimum coloring games. We show that they are submodular if the underlying graph is complete multipartite and they are totally balanced if and only if the underlying situation is perfect (the game is equal to the rank game corresponding to a monotonic pair). Palabras clave: minimum coloring, complete r-partite, (0-1)-marginal game, submodularity, balancedness

New advances in the cost sharing problem of minimum cost spanning trees with groups

A. González Maestro, J.M. Alonso Mejjide, S.M. Lorenzo Freire

CC2

10 de noviembre de 2023 12:00

In this paper we propose new developments in the cost sharing problem of minimum cost spanning trees with groups. We will present a new sharing rule that is strongly related to Owen's value. Also, we will discuss the relation of that rule with others of this kind of problems.

Palabras clave: Owen value, minimum cost spanning tree problems with groups

Some words in honor to Stef Tijs

N. Llorca Pascual

CC2

10 de noviembre de 2023 12:00

Tribute to Mr. Stephanus Hendrikus Tijs, Doctor Honoris Causa at the UMH on 27th September 2000.

Palabras clave: Stef Tijs, Game Theory, OR games

Análisis Envolvente de Datos. Sesión en honor del Prof. Jesús T. Pastor Ciurana

Moderador: Aparicio Baeza, Juan

Medición de la eficiencia técnica en procesos multi-recurso multi-producto a través de Máquinas de Soporte Vectorial MonoClase

R. Moragues, J. Aparicio Baeza, M. Esteve

CC3

10 de noviembre de 2023 12:00

"En este trabajo proponemos un estimador de tecnologías de producción en el contexto multi-recurso multi-producto basado en las Máquinas de Soporte Vectorial MonoClase (1SVM) con transformación lineal a trozos. El objetivo es obtener estimaciones de la tecnología de producción más robustas que la estimación conservadora del Análisis Envolvente de Datos (DEA) tradicional, solucionado el problema de sobreajuste del estimador DEA. Comparamos este estimador con el DEA tradicional mediante un experimento computacional en un escenario de 2 inputs y 2 outputs con distribución de ineficiencia y ruido aleatorio, obteniendo mejores resultados que DEA tanto en error cuadrático medio como en sesgo. En este artículo, definimos además varias medidas de eficiencia, que adaptamos para su uso con un estimador basado en 1SVM. Finalmente, presentamos un ejemplo empírico donde se observan las diferencias entre las eficiencias obtenidas mediante los dos métodos. "

Palabras clave: Análisis Envolvente de Datos, Tecnologías de Producción, Medidas de Eficiencia, Máquinas de Soporte Vectorial MonoClase, Eficiencia Técnica, Sobreajuste

Evaluación de la eficiencia técnica mediante métodos boosting: algoritmos exactos y heurísticos

M.D. Guillén, J. Aparicio Baeza, M. Esteve

CC3

10 de noviembre de 2023 12:00

Actualmente en la literatura existen diferentes enfoques tanto paramétricos como no paramétricos para medir eficiencia técnica a partir de la estimación de una tecnología de referencia y su correspondiente frontera eficiente. En este trabajo, se muestra cómo calcular diferentes medidas de eficiencia utilizando un estimador de la tecnología definido a partir de métodos basado en la técnica de aprendizaje automático “Gradient Tree Boosting”. La tecnología resultante de la adaptación de este algoritmo de Boosting se asemeja al enfoque estándar no paramétrico de FDH (Free Disposal Hull), pero con la ventaja de que este no sufre de problemas de sobreajuste de los datos. Sin embargo, los modelos de optimización relacionados que hay que resolver presentan miles de variables de decisión, lo que los hace extremadamente complejos desde un punto de vista computacional. Por ello, en este trabajo se propone también una aproximación heurística a estas medidas. Palabras clave: Análisis Envoltente de Datos, Eficiencia técnica, Machine Learning

Una nueva metodología basada en splines envolventes para la estimación de la eficiencia en el contexto de múltiples outputs

V.J. España Roch, J. Aparicio Baeza, J.X. Barber Vallés

CC3

10 de noviembre de 2023 12:00

Se presenta una nueva metodología no paramétrica para la estimación de fronteras de producción que cumplen ciertos axiomas clásicos de la teoría de la producción como la monotonidad y la concavidad. El método consta de dos etapas: (i) se adapta la versión aditiva de la técnica de aprendizaje automático Multivariate Adaptive Regression Splines (MARS) y (ii) se ajusta un modelo DEA en base a los resultados obtenidos en la primera etapa, pudiendo calcular cualquier medida de eficiencia definida para una tecnología DEA. Este nuevo enfoque comparte con DEA la forma del predictor como una función lineal a trozos, pero supera los problemas de sobreajuste presentes en DEA haciendo uso de la técnica de validación cruzada generalizada y mediante una selección óptima de hiperparámetros. Además, nuestro enfoque permite modelar interacciones subyacentes de las variables manteniendo la linealidad del modelo, lo que le convierte en una técnica muy flexible que se ajusta a escenarios muy diversos.

Palabras clave: Análisis de Eficiencia, Machine Learning, sobreajuste

Benchmarking in Data Envelopment Analysis: balanced efforts to achieve realistic targets

N. Ramon, H.P. Guevel, J. Aparicio Baeza

CC3

10 de noviembre de 2023 12:00

The minimum distance models have undoubtedly represented a significant advance for the establishment of targets in Data Envelopment Analysis (DEA). These models may help in defining improvement plans that require the least overall effort from the inefficient Decision Making Units (DMUs). Despite the advantages that come with closest targets, in some cases unsatisfactory results may be given, since improvement plans, even in that context, differ considerably from the actual performances. In the absence of information, the most plausible and conservative solution would be the one where an equitable redistribution of efforts is possible. We propose different approaches with the aim of reaching an impartial distribution of efforts to achieve optimal operating levels without neglecting the overall effort required. Moreover, and as something new in the benchmarking DEA context, we will study which properties satisfy the targets generated by the different models proposed.

Palabras clave: Data Envelopment Analysis – Benchmarking – Targets – Balanced efforts

GT17.SDDS3 Sesión Invitada

Moderador: Ortuño Sánchez, M. Teresa

The Team Orienteering Problem with Variable Time Windows: un nuevo problema aplicado a la gestión de recursos para la extinción de incendios forestales

B. Granda, B. Vitoriano

HC1

10 de noviembre de 2023 12:00

En este trabajo, se presenta un modelo de extinción de incendios forestales y gestión de recursos, que da pie a un nuevo problema, llamado Team Orienteering Problem With Variable Time Windows (TOPVTW). La solución al problema es la ubicación y el momento en el que se colocan controles que retrasan el avance del fuego, así como el camino que une un control con el siguiente. Estas ubicaciones y los caminos de unión se calculan dependiendo de los tiempos de llegada del fuego, que se ven modificados por la propia estrategia de extinción. Numerosos investigadores han estudiado el Team Orienteering Problem with Time Windows, donde las ventanas de tiempo son conocidas previamente. En el caso del problema de extinción de incendios, estas ventanas de tiempo son variables, ya que dependen del tiempo de llegada del fuego, que varía a su vez en base a la estrategia de extinción aplicada. Otras situaciones, como por ejemplo el control de epidemias, pueden ser también modelados usando este problema.

Palabras clave: Extinción de incendios, Programación entera, Optimización de recursos

Stochastic travel times for ambulance optimal (re)location-allocation

I. Gago Carro, M. Merino Maestre, U. Aldasoro Marcellan, D. Lee

HC1

10 de noviembre de 2023 12:00

"The precision of the response given to health emergencies is imperative. A rapid response can mean the difference between a patient's life and death in serious situations. For the efficiency of emergency services, the location of ambulances is crucial, as is the allocation of ambulances to emergencies. This work approaches the ambulance location-allocation problem in the geographical area of the Basque Country. A two-stage stochastic 0-1 integer linear programming model is presented to that end.

Considering deterministic ambulance travel times can lead to an oversimplified representation of ambulance management. Thus, we consider several methods to estimate ambulance travel times to obtain realistic solutions. Moreover, as the objectives to be pursued are numerous, we consider two alternative objective functions: (1) to maximize the number of emergencies responded to in target time and (2) to minimize the worst response times using a Conditional value-at-risk approach. "

Palabras clave: Stochastic programming, Forecasting travel times, Uncertainty, OR in health services; CVaR

Dolor y la perspectiva de genero

P. Carracedo Garnateo, P. Miró i Martínez, S. Oltra Crespo, A.M. Peiró, L. Agulló Antón, M. Escorial García

HC1

10 de noviembre de 2023 12:00

"En el transcurso de una enfermedad, se parte de la premisa errónea de igualdad entre mujeres y hombres ante la respuesta a tratamientos y pronósticos. Existe un interés creciente por la forma diferente de expresión en la percepción dolorosa entre hombres y mujeres y los determinantes psicológicos y sociales específicos asociados a los roles de género.

El objetivo de este trabajo es detectar aquellos sesgos que de forma involuntaria tienen los profesionales de la salud, para abordar las desigualdades evitables tanto en el tratamiento como en la recuperación de la salud de hombres y mujeres. Para conseguir el objetivo de este trabajo se han utilizado diversas herramientas multivariantes como en análisis textual y árboles de decisión entre otras. Para ello, se han analizado diversas bases de datos facilitadas por el hospital general de Alicante."

Palabras clave: Dolor, género, análisis textual, árboles de decisión

Rotación de personal del equipo START en la AECID. Un modelo de optimización lineal entera

M.T. Ortuño Sánchez, F.J. Martín Campo, B. Ruiz-González

HC1

10 de noviembre de 2023 12:00

La Oficina de Acción Humanitaria puso en marcha el hospital de campaña SMART en el año 2016, habiendo conseguido la acreditación de Equipo Médico de Emergencias por la Organización Mundial de la Salud. Está dotado de equipos médicos cualificados para asistir emergencias que precisan de atención sanitaria. El equipo se moviliza gestionado a través del Centro Europeo de Coordinación en la Respuesta de la Unión Europea. En este trabajo se presenta un modelo de optimización lineal entera para la rotación de personal del equipo START, buscando minimizar los costes de transporte del personal y satisfaciendo las imposiciones que requiere una gestión de personal de estas características (cubrir los puestos de los perfiles sanitarios requeridos, disponibilidad del personal, etc.). Se presentará un caso de estudio realista para validar el modelo propuesto.

Palabras clave: Gestión de turnos de personal, optimización combinatoria, aplicaciones, gestión de desastres

Un modelo de optimización para la localización de cortafuegos y quemas controladas en prevención de incendios forestales

E. Ballesteros Pachá, B. Vitoriano, A. Rodríguez-Martínez

HC1

10 de noviembre de 2023 12:00

Los incendios forestales son un elemento natural de muchos ecosistemas, así como un desastre natural que debe prevenirse. Para prevenir la propagación de los incendios se pueden realizar acciones como quemas controladas y cortafuegos, pero se necesita una medida de riesgo para evaluar esas acciones preventivas y apoyar la toma de decisiones sobre dónde localizarlas. Utilizando redes bayesianas y escenarios de viento para evitar la existencia de ciclos en el grafo, se ha desarrollado una medida de riesgo para un territorio dado. Esta medida, evaluada externamente, será la función objetivo de un problema de optimización no lineal con una única restricción tipo mochila asociada al presupuesto disponible, representando las variables binarias la acción sobre los nodos (quemas controladas) o sobre los arcos (cortafuegos). Se presenta un método de resolución aproximada que se aplica sobre un caso de estudio en la provincia de Granada.

Palabras clave: Incendios forestales, prevención/mitigación, riesgo, optimización

Métodos Bayesianos II

Moderador: Morales Otero, Mabel

Fitting double hierarchical GLM with INLA and the Importance sampling algorithm

M. Morales Otero, V. Gómez Rubio, V. Núñez Antón

HC2

10 de noviembre de 2023 12:00

Double hierarchical generalized linear models (DHGLM) are highly structured models which can be rather difficult to fit. A good option for their estimation could be given by the Integrated nested Laplace approximation (INLA). However, due to the specific structure of these models, they cannot be directly implemented in INLA. Therefore, in this work we propose an innovative modelling approach combining INLA and the Adaptive multiple importance sampling (AMIS) algorithm. We have carried out different simulation studies and applications to real data examples, where we have compared the use of Markov chain Monte Carlo (MCMC) and our proposed approach. In all cases, AMIS-INLA provided good estimates, which were very close to those obtained with MCMC. We concluded that our proposed method provides an efficient way of fitting DHGLM, increasing the range of models that can be fitted in INLA and allowing posterior inference processes to be performed following this approach.

Palabras clave: INLA, MCMC, Importance Sampling

Single Topic Sentiment LDA: Analysis of Political Conversation Topics in Twitter

J. González Ortega, R. Naveiro Flores, M. Muñoz Aragón

HC2

10 de noviembre de 2023 12:00

Over the past decade, political debate has experienced significant transformation alongside the increased use of social networks which have emerged as dynamic public forums for discussions, prompting most politicians to establish multiple public profiles to advocate for their political views and policies. The impact of this new paradigm in politics has been extensively investigated, as examined by Tucker et al. (2018). Our contribution to this field is a novel Latent Dirichlet Allocation (LDA) model tailored for analyzing single-topic short texts with sentiment, thereby facilitating the identification of positive, negative and neutral conversation topics on social media platforms like Twitter. To substantiate our model's efficacy, we provide a model validation scheme and a case study involving an extensive database of tweets from Spanish parliament representatives, spanning from September 2021 to May 2022.

Palabras clave: Latent Dirichlet Allocation, Sentiment Analysis, Collapsed Gibbs Sampling, Political Debate

A Bayesian approach to the multivariate Behrens-Fisher problem

F.J. Girón González-Torre, C. del Castillo Vázquez

HC2

10 de noviembre de 2023 12:00

"The multivariate Behrens-Fisher problem consists of testing the equality of the mean vectors of two independent multivariate normal populations with unknown and arbitrary covariance matrices. In this work we provide a Bayesian solution to the multivariate Behrens-Fisher problem based on Bayes factors. For this purpose, the problem is formulated as a homogeneity testing problem and a hierarchical model is considered that allows us to derive a Bayes factor. The use of such a hierarchical model solves the problem that arises in the calculation of the Bayes factor when improper prior distributions are used. The relationship of the proposed Bayes factor with the multivariate Behrens-Fisher distribution is analysed and it is also shown to be consistent. Finally, some examples and comparisons with some frequentist tests are given.

"

Palabras clave: Behrens-Fisher problem, Bayes factor, hierarchical models

Extreme joint dependencies using nonparametric copulas

C. Ausin, M. Kalli

HC2

10 de noviembre de 2023 12:00

"Copulas are especially useful in capturing the dependence in the tails of the distributions. This can be particularly higher in many situations such as financial crises, where tail dependencies are usually more relevant than overall correlations. However, parametric copulas can be too restrictive in practice and they may have problems capturing both lower and upper tail dependencies without losing coverage of the center area of the joint distribution. From the Bayesian point of view, only a few nonparametric copula models have been proposed and none of them are able to capture tail dependencies. In this work, we propose a new Bayesian nonparametric copula which can be viewed as a multivariate histogram smoothing. Thus, we impose a prior on the breakpoints and on the volume of the bins. A Gibbs sampling approach can be implemented to sample from the posterior and predictive. We illustrate the procedure using simulated and real data based on multivariate financial time series."

Palabras clave: Bayesian nonparematrics, copulas, tail dependence, skewness

GT12.GELOCA2 Sesión Invitada

Moderador: Gázquez, Ricardo

Facility location problems with neighborhoods

R. Páez Jiménez, I. Espejo Miranda, J. Puerto Albandoz, A.M. Rodríguez Chía

CC2

10 de noviembre de 2023 16:00

This work addresses various extensions of classical facility location problems on graphs where both customers and facilities belong to neighborhoods. Consequently, it becomes necessary to determine a point in each neighborhood to represent the customer/facility, and customers must be assigned to facilities based on certain criteria. In particular, we study the p -median, p -center, and p -maximal covering versions of this problem. An important difference with their classical versions is that the lengths of the arcs depend on the location of the points in the neighborhoods. Therefore, the lengths are not inputs, but part of the decision variables. Assuming that the neighborhoods, non-necessarily convex, can be represented as mixed-integer second order cone constraints, different mixed-integer non-linear programming formulations are proposed for each of the problems. In addition, a preprocessing phase was developed to provide bounds and reduce the number of variables in the formulations.

Palabras clave: Facility location problems, second order cone programming, graph problems with neighborhoods

Optimally pricing connections

A. Torrejón Valenzuela, M. Labbé, M.A. Pozo Montaño, J. Puerto Albandoz

CC2

10 de noviembre de 2023 16:00

In a given network, connections between points can be owned and thus sold. This situation opens up a wide range of combinatorial problems. Let $G = (V, E)$ be a given graph whose edge set is partitioned into a set R of red edges and a set B of blue edges, and assume that red edges are weighted and contain a spanning tree of G . Then, the Stackelberg Minimum Spanning Tree Game (StackMST) is that of pricing the blue edges in such a way that the total weight of the blue edges selected in a minimum spanning tree of the resulting graph is maximized. In this talk we present different enhancements to the state-of-the-art for the StackMST based on the properties of the Minimum Spanning Tree Problem and the bilevel optimization. We establish a theoretical and empirical comparison between these new formulations.

Palabras clave: Combinatorial Optimization, Minimum Spanning Tree, Bilevel optimization, Stackelberg game

Continuous single facility location with preferences in neighborhoods

V. Blanco, R. Gázquez, M. Leal

CC2

10 de noviembre de 2023 16:00

Usually, location problems with preferences are defined over a discrete set of customers and the preference is defined as a function between the customer and the located facility. In the present talk, we assume that each user is served in a spatial region and that a preference function is given over each region. The service points of the demand regions are served from a new central facility. The goal is to determine the locations of the service points in each demand region and the location of the new central facility at minimum transportation cost and reaching certain preference levels of the customers. We present different preference functions and results that support the use of preferences in the regions for decision making. This type of problems is useful in the location design of central storehouses and containers of e-commerce companies.

Palabras clave: Continuous location, Preferences, Mixed integer linear program

Heurísticas y Metaheurísticas

Moderador: Hernando, Leticia

Matheurística basada en la búsqueda local aplicada a un problema de ruteo de vehículos de recogida y entrega en el contexto de salud en casa.

I. Pemberthy, J.C. Rivera

CC3

10 de noviembre de 2023 16:00

Enfrentamos un problema de ruteo de un solo vehículo en el contexto de salud en casa. Este vehículo transporta 4 profesionales de diferentes áreas de la salud. Se busca construir una agenda y una ruta para estos profesionales que proveerán controles de salud a pacientes tratados en casa, personas bajo condiciones de discapacidad severa. El vehículo debe descargar y recoger cada profesional en la casa de cada paciente para realizar una visita. Cada paciente debe ser visitado solo una vez y cada visita tienen duración de 1 hora y una ventana de tiempo. Como propuesta de solución se desarrolló un algoritmo Matheurístico basado en Búsqueda local. Se utilizan tres modelos exactos para explorar vecindarios de soluciones generadas por granularidad. Se construyeron 27 instancias con 32 pacientes cada una. Se experimentó con valores diversos en la granularidad sobre las instancias. Se halló que con un nivel de 8 nodos se encuentran soluciones buenas y eficientes.

Palabras clave: Ruteo de vehículos, Home Health Care, Granularidad, Matheurístico.

X. Benavides Canta, J. Ceberio, J.A. Lozano, L. Hernando

CC3

10 de noviembre de 2023 16:00

"The Linear Ordering Problem (LOP) is an NP-Hard combinatorial optimization problem that arises in many real-world situations. Due to its complexity, many different meta-heuristic approaches have been developed over the years to efficiently solve the LOP. In this line, recent studies have concluded that decomposing the objective function of the LOP using the Fourier Transform may create a suitable framework for optimization. In fact, one of the components of this decomposition has been shown to belong to the P complexity class.

In this work, we prove that the Fourier Transform can be used for decomposing not only the objective function but also the instance itself. We show that this decomposition may be useful for analyzing the complexity of an LOP instance, and we propose a novel local search-based algorithm called the P-Descent based on the performed analysis. Experimental results show that the proposed method may be more efficient than other classical local search strategies."

Palabras clave: "Linear Ordering Problem" "Complexity" "Fourier Transform"

On the Use of Second Order Neighbors to Escape from Local Optima

E. Contreras-Torres, L. Hernando, M. Torralbo, J.A. Lozano

CC3

10 de noviembre de 2023 16:00

Designing efficient local search based algorithms requires to consider the specific properties of the problems. We introduce a simple and efficient strategy, the Extended Reach, that escapes from local optima obtained from a best improvement local search and apply it to different combinatorial optimization problems. This strategy is based on two landscape properties. First, it considers that a local optimum is usually located in the frontier of its own attraction basin, and thus, it is enough to inspect the second order neighbors to reach a solution inside an attraction basin of a better local optimum. Second, we extend previous results used to discard solutions without the need of being evaluated. Efficient ways of evaluating the second order neighbors are also presented, reducing significantly the computation cost. Experimental results on random and benchmark instances show that our strategy, indeed, escapes from local optima despite its simplicity.

Palabras clave: Combinatorial optimization, local search algorithms, local optima, attraction basins.

Métodos y Aplicaciones de la la Investigación Operativa

Moderador: Acosta Vega, Rick

Markovian model with absorbing states for the a priori costing of serial production processes

V. Deibe Blanco, R. Acosta Vega, M.J. Campuzano

CC4

10 de noviembre de 2023 16:00

This paper summarizes the development of a Markov model that allows the calculation of the efficiency of a serial production line, the equivalent average costs of each stage of the process and the final average cost. This model originates from the need to estimate the a priori cost of a production batch considering that companies experience high rejection costs due to the obtention of non-conforming products. This paper presents three cases associated to the implementation of a Markov chain with absorbing states under three different scenarios: optimistic, intermediate, and pessimistic, based on historical data and significance levels, which are used to construct confidence intervals for every transition probability in each operation (states).

Palabras clave: Markov chain, serial production system, production costs, confidence intervals.

Técnicas de aprendizaje aplicadas a un algoritmo de ramificación y acotación

B. González Rodríguez, I. Gómez Casares, J. González Díaz, B. Pateiro López, S. Rodríguez Ballesteros

CC4

10 de noviembre de 2023 16:00

El uso de técnicas de aprendizaje automático para mejorar el rendimiento de los algoritmos de ramificación y acotación es un área muy activa en el contexto de los problemas de programación lineales enteros mixtos, pero poco se ha hecho para la optimización no lineal. En este trabajo, desarrollamos un marco de aprendizaje para la ramificación espacial y mostramos su eficacia en el contexto de la técnica RLT (Reformulation-Linearization Technique) para problemas de optimización polinómica. El aprendizaje propuesto se realiza offline, basado en características específicas de cada caso y sin sobrecarga computacional al resolver nuevos problemas. Además, se introducen nuevas características de los problemas, que desempeñan un papel importante en el aprendizaje.

Palabras clave: ramificación espacial, optimización no lineal, aprendizaje estadístico

Benders Adaptive-Cuts Method for Two-Stage Stochastic Programs

E. Moreno, I. Ljubic

CC4

10 de noviembre de 2023 16:00

Two-stage stochastic programs (TSSP) are a classic model where a decision must be made before the realization of a random event, allowing recourse actions to be performed after observing the random values. Benders decomposition is one of the most applied methods to solve TSSP with a large number of scenarios. In this paper we present a novel Benders adaptive-cuts method, where the Benders cuts are aggregated according to a partition of the scenarios, which is dynamically refined using the LP-dual information of the subproblems. This scenario aggregation/disaggregation is based on the Generalized Adaptive Partitioning Method (GAPM). Our new method can be interpreted as a compromise between the Benders single-cuts and multi-cuts methods, drawing on the advantages of both sides, by rendering the initial iterations faster (as for the single-cuts Benders) and ensuring the overall faster convergence (as for the multi-cuts Benders).

Palabras clave: Stochastic Programming, Adaptive-Partition, Network Flows, Algorithms

Análisis de Datos

Moderador: Canedo Ortega, Christian

Aplicación de Redes Neuronales al análisis de la Radiación de Fondo de Microondas.

I. García Prieto, R. Dale Valdivia

HC2

10 de noviembre de 2023 16:00

Los recientes avances en el estudio de la radiación de fondo de microondas o CMB (Cosmic Microwave Background), ha cobrado una gran relevancia que supone una mejora en la comprensión del universo temprano y la evolución cosmológica. Los mapas CMB se han producido utilizando cuatro métodos COMMANDER, NILC, SEVEM y SMICA implementados por la Agencia Espacial Europea a partir de las mediciones del satélite Planck. Éstos consiguen filtrar la señal recibida y discernir entre los elementos contaminantes y el CMB. El principal objetivo del trabajo es estudiar la viabilidad de un enfoque alternativo para filtrar las componentes de intensidad y polarización pertenecientes a dicha señal. Para ello se propone la utilización de Redes Neuronales, capaces de reconocer patrones complejos y extraer características relevantes de conjuntos de datos. Mediante éstas se pretende desarrollar un algoritmo que aprenda de los resultados obtenidos por los métodos anteriores generando un nuevo mapa CMB.

Palabras clave: Radiación de Fondo de Microondas, Redes Neuronales, Reconocimiento de patrones

Predicting neurological recovery from coma after cardiac arrest using the FMM approach

C. Canedo Ortega, A. Fernandez Santamónica, I. Fernández Martínez, Y. Larriba, C. Rueda Sabater

HC2

10 de noviembre de 2023 16:00

"The problem of predicting the neurological recovery of patients after cardiac arrest from their EEG signals will be addressed. The analyzed EEGs were recorded with 18 channels during the next 72 hours after the cardiac arrest. These signals belong to a sample of nearly 1000 comatose patients that the ICARE consortium has made public this year 2023.

Our proposal considers the decomposition of the EEG segments into FMM waves. The parameters of each wave describe its location and sharpness simultaneously in all channels, as well as its amplitude and symmetry in each channel. From these parameters, features are created using statistics that collect the fundamental aspects of an EEG, resulting in an interpretable and useful alternative to identify EEGs from patients with a poor prognosis. In the final stage, other clinical and demographic variables are also considered.

This approach has been developed by our group as part of the George B. Moody PhysioNet Challenge 2023."

Palabras clave: EEG, Cardiac arrest, Frequency Modulated Mobius.

GT14.ORDEN2 Sesión Invitada

Moderador: Montes, S.

Ordenación estocástica de medidas de variabilidad muestrales

J. Baz González, I. Díaz, S. Montes

HC1

10 de noviembre de 2023 16:00

Las medidas de variabilidad muestrales se utilizan usualmente para resumir la dispersión de observaciones de variables aleatorias. Es razonable pensar que, si un vector aleatorio tiene más variabilidad, entonces las medidas de variabilidad muestrales sobre sus observaciones deben tomar valores más grandes. Al estar considerando estructuras aleatorias, cabe pensar que se pueden usar órdenes estocásticos para describir esta relación. Esta charla está dedicada a la ordenación estocástica de medidas de variabilidad muestrales, centrándose en algunas medidas de variabilidad que aparecen como mínimos en algunos problemas de optimización. En particular, se dan condiciones para la ordenación en el orden estocástico usual y el orden convexo creciente de dichas medidas muestrales a partir de comparaciones entre los vectores aleatorios que describen las muestras. Se prestará especial atención al caso de muestras aleatorias simples y la varianza muestral.

Palabras clave: Medidas de variabilidad, órdenes de variabilidad, orden estocástico usual, orden convexo creciente

Abal Barreiro , Isabel
Acal González , Christian J.
Acar Denizli , Nihan
Acosta , Lesly
Acosta Vega , Rick
Admirable Giménez , Begoña
Aguarón Joven , Juan
Aguerralde Martin , Maider
Aguilera del Pino , Ana María
Agustin Martin , Alba
Aixalà-Perelló , Laura
Albareda Sambola , Maria
Alcaide Moreno , Cristian
Alcalde Navarro , Martín
Alcaraz Soria , Javier
Aledo Sánchez , Juan Angel
Algaba , Encarnación
Alonso , Maria Teresa
Alonso Moreda , Natalia
Alonso Pena , María
Alonso Revenga , Juana María
Alonso Rodríguez , Sergio Fernando
Alonso-Ayuso , Antonio
Álvarez , Verónica
Álvarez Liébana , Javier
Alvarez-Valdes , Ramon
Alvelos , Filipe
Ameijeiras-Alonso , Jose
Amo Salas , Mariano
Anaya Luque , David
Andres Romano , Carlos
Angulo Ibáñez , José Miguel
Anton-Sanchez , Laura
Aparicio Baeza , Juan
Aragón Artacho , Francisco J.
Archetti , Claudia
Arenas Sola , Concepcion

Arenas-Vasco , Alejandro
Armero i Cervera , Carmen
Armijos-Toro , Livino
Arteaga Moreno , Francisco Javier
Ausin , Concepcion
Ayestaran Arregui , Marina
Baigorri , Miguel
Baigorri Iguzquiaguirre , Miguel
Baldomero Naranjo , Marta
Ballesteros Pachá , Elena
Barrera Jimenez , Ivan Felipe
Basallote Galván , Manuela
Baz González , Juan
Beato Moreno , Antonio
Belles Sampera , Jaume
Belzunce , Félix
Benavides Canta , Xabier
Benitez , Edgar
Benito González , Andoni
Bergantiño Cid , Gustavo
Bermudez Edo , José D.
Bernstein , Fernando
Betancor Villalba , Rafael
Blanco , Víctor
Boj del Val , Eva
Bolón Rodríguez , Diego
Bondugula , Kartheek Reddy
Borrell Méndez , Jorge
Bugallo Porto , María
Bui , Thi Hoa
C. Rella , Jorge
Caballero-Águila , Raquel
Cabello García , Esteban
Cabero Morán , María Teresa
Cadarso , Luis
Calduch Losa , Ángeles
Calle , M.Luz
Calviño , Aida
Calvo González , María
Camacho Moro , Jesús
Camacho Rodriguez , Jose Manuel

Campoy García , Rubén
Campuzano , Manuel J.
Canedo Ortega , Christian
Cánovas Cánovas , María Josefa
Cao Abad , Ricardo
Carretero Ávila , Juan Manuel
Casado Ceballos , Alejandra
CASAMIN SOCASI , GLORIA PATRICIA
Cascos , Ignacio
Castellanos Nueda , María Eugenia
Castillo-Mateo , Jorge
Castro , Javier
Cavero , Sergio
Cerulli , Martina
Chacón , José E.
Chornet , Daniel
Cía Mina , Álvaro
Cildo Esquiroz , Marta
Comas , Carles
Conchado Peiró , Andrea
Conde Amboage , Mercedes
Conde Sánchez , Antonio
Corberán , Ángel
Corberán Fabra , Teresa
Correcher , Juan
Cotos Yáñez , Tomás R.
Crujeiras Casais , Rosa M.
Cueva López , Valentina
DALE VALDIVIA , Roberto
Daunis i Estadella , Pepus
de Cozar Terron , Hugo
de la Calle Arroyo , Carlos
De la Peña Cuao , Arnold
de Uña Álvarez , Jacobo
Deibe Blanco , Verónica
del Castillo Vázquez , Carmen
del Ojo Mesa , Juan
del Puerto García , Inés María
Delicado , Pedro
Díaz , Juan
Díaz Pérez , Álvaro

Diz Castro , Daniel
Diz-Rosales , Naomi
Domènech Blàzquez , Margarita
Domínguez , Andy
Domínguez Sánchez , Concepción
Doncel Vicente , Josu
Egozcue , Juan José
Elías Fernández , Antonio
Enrique , Iria
Escobar-Hernández , Pablo
Escudero Bueno , Laureano F.
España Roch , Víctor Javier
Esteban Lefler , María Dolores
Fabuel Gadea , Francisco
Fajardo Gomez , Maria Dolores
Fanjul Hevia , Arís
Febrero-Bande , Manuel
Fernández de Marcos Giménez de los Galanes , Alberto
Fernández Serrano , Javier
Ferrer Riquelme , Alberto J.
Figueira Pereira , Mario
Flores Díaz , Ramón Jesús
Forte Deltell , Anabel
Freijeiro González , Laura
Freixas Bosch , Josep
Fuentes Santos , Isabel
G. Pardo , Eduardo
Gago Carro , Imanol
Galé , Carmen
Galeano San Miguel , Pedro
Galter Pareja , Jordi
Galvez , Adolfo
Gamboa Pérez , María
Gandarias Guerenabarrena , Beñat
García Castaño , Fernando
García de Vicuña Bilbao , Daniel
García Gómez , Esperanza
García Jurado , Ignacio
García Lapresta , José Luis
García Luengo , Amelia Victoria
García Martín , Martín

García Meixide , Carlos
García Olea , Maria Victoria
García Pérez , Alfonso
García Portugués , Eduardo
García Prieto , Irene
García Quiles , Sergio
García-Donato , Gonzalo
García-Galindo , Alberto
García-García , José
García-Ligero Ramírez , María Jesús
Gargallo Valero , Pilar
Garín Martín , María Araceli
Garmendia Bergés , Leire
Garrido Espinosa , Patxi
Gázquez , Ricardo
Gfrerer , Helmut
Ghitri , Mohammed Ibrahim Abdelkayoum
Gil Álvarez , María Ángeles
Gil Borrás , Sergio
Giménez Palacios , Iván
Ginzo Villamayor , María José
Goicoa , Tomás
Gómez Melis , Guadalupe
Gómez Corral , Antonio
Gómez Déniz , Emilio
GOMEZ GONZALEZ , DANIEL
Gómez Vargas , Nuria
Gonçalves Dosantos , Juan Carlos
Gonzalez , Rodrigo
González Barquero , María del Pilar
Gonzalez Bernal , Marcos
González Domínguez , Gabriel
González Maestro , Adrián
González Manteiga , Wenceslao
GONZÁLEZ MARTÍNEZ , DAVID
González Ortega , Jorge
González Rodríguez , Brais
González Velasco , Miguel
González Yanes , Jesús Alberto
Gonzálvez García , Juan Antonio
Gordaliza Ramos , Alfonso

Granda , Bibiana
Grané Chávez , Aurea
Grass Boada , Horacio
Guardiola Alcalá , Luis Antonio
Guerrero , Vanesa
Guevara , César
Guillamón Frutos , Antonio
Guillen , Montserrat
Guillén , María D.
Gutiérrez Botella , Jesús
Gutierrez Castañeda , Belky Esperanza
Gutierrez García , Rafael
Gutiérrez Vaquero , César
Hantoute , Abderrahim
Heinrichs , Florian
Henggeler Antunes , Carlos
Hernández , Aitor
Hernández García , Elvira
Hernández Jiménez , Beatriz
Hernández Mancera , Carmen
Hernández Pérez , Hipólito
Hernández Roig , Harold Antonio
Hernando , Leticia
Hoffmann , Clara Charlotte
Huerga Pastor , Lidia
Huidobro Fernández , Pedro
Iradi Arrieta , Josu Mirena
Jaenada Malagón , María
Jane , Janemércure Oliveira de Souza
Japec , Ljiljana
Jarillo Díaz , Javier
Javez Valladares , Santos Santiago
Jewson , Jack
Jiménez Cordero , Asunción
Jiménez Llamas , Rafael
Jiménez López , José Domingo
Jiménez Losada , Andrés
Jiménez Martín , Antonio
Jiménez Martín , Bienvenido
Jiménez Piqueras , Celia
Justel Eusebio , Ana

Kalli , Maria
Karpova Krylova , Yulia
Klein , Nadja
Lafuente Blasco , Miguel
Lago , Adrián
Lancho Martín , Carmen
Landete , Mercedes
Larriba , Yolanda
León Mendoza , María Teresa
Lessertisseur; , Maxime
Lillo , Rosa Elvira
Ljubic , Ivana
Llorca Pascual , Natividad
Lombardía , María José
López Cano , Emilio
López Cerdá , Marco Antonio
López Díaz , María Concepción
López Fidalgo , Jesús
López Iñesta , Emilia
López López , Victoria
López Lorente , Francisco Javier
López Quílez , Antonio
López Sánchez , Ana Dolores
López Sanjuán , Eva Teresa
López Vizcaíno , Esther
Lorenzo Fernández , Suelí
Lozano Alonso , Jose Antonio
Lozano Osorio , Isaac
M. De-Diego , Elena
Madrid García , Ana Esther
Madrueño Sierro , Natalia
Mallor Giménez , Fermín
Marín Jiménez , Ana Eugenia
Marti , Rafael
Martin , Nirian
Martín Arevalillo , Jorge
Martín Bonilla , Paula
Martín Campo , Francisco Javier
Martín García , Daniel
Martín Santamaría , Raúl
Martin Segura , Jose Aureliano

Martínez Gandía , Jesús
Martinez Gavara , Anna
Martinez Miranda , Lola
Martínez Pizarro , Mario
Martínez Riquelme , Carolina
Martinez Vidal , Miguel Angel
Martins , Isabel
Martos-Barrachina , Francisco
Mas Moreno , Marta
Matabuena , Marcos
Mateos Caballero , Alfonso
Mateu-Figueras , Glòria
Mayo-Iscar , Agustin
Mazuelas Franco , Santiago
Meca , Ana
Mecoleta Finó , Santiago
Medialdea Villanueva , Adriana
Meilan Vila , Andrea
Melguizo-Padial , Miguel Angel
Mendez Civieta , Alvaro
Mengersen , Kerrie
Merino Maestre , Maria
Minuesa Abril , Carmen
Miquel Fernández , Silvia
Miranda Menéndez , Pedro
Miró i Martínez , Pau
Moler Cuiral , José Antonio
Molero-Río , Cristina
Molés Franch , Sergi
Molina Ferragut , Elisenda
Molina Peralta , Isabel
Monge Ivars , Juan Francisco
Montes , Susana
Moragues , Raul
Morala Miguélez , Pablo
Morales , Domingo
Morales Arsenal , Roberto
Morales Otero , Mabel
Moreno , Eduardo
Moreno-Jiménez , José María
Moreno-Vassart , X.

Moriña Soler , David
Mosquera Rodríguez , Manuel Alfredo
Moya Martínez , Alejandro
Mulero , Julio
Muñoz del Río , Alba
Muñoz Márquez , Manuel
Munoz Ocana , Juan Manuel
Mus , Alejandro
Mylona , Kalliopi
Nácher , Lorena
Navarro Camacho , Jorge
Navarro Carmona , Teresa
Navarro García , Manuel
Navarro Quiles , Ana
Navas Gómez , Fernando Jesús
Naya Fernández , Salvador
Negrete Gallego , Ricardo
Nieto Barba , David
Nogales , Javier
Novo , Vicente
Novo Díaz , Silvia
Nueda Roldán , María José
Núñez Lugilde , Iago
Ollero Hinojosa , Jorge
Ortego Martínez , M.I.
Ortiz Alcalá , Helena
Ortuño Sánchez , M. Teresa
Otero Franco , Laura
Ovalle Muñoz , Diana Paola
Pachón García , Cristian
Páez Jiménez , Raúl
Palacios Rodríguez , Fátima
Palarea Albaladejo , Javier
Pando Fernández , Valentín
Pardo Llorente , Leandro
Parra Arévalo , Maribel
Parra López , Juan
Parreño Torres , Francisco
Parreño Torres , Consuelo
Pascual , Nacho
Pastor Ciurana , Jesús Tadeo

Pawlowsky-Glahn , Vera
Peiró , Juanjo
Peláez Suárez , Rebeca
Pemberthy , Isaac
Peña , Victor
Peña , Daniel
Perea Rojas-Marcos , Federico
Pereda Vivo , Magdalena
Pérez González , Paz
Pérez Gonzalez , Carlos
Perez Gonzalez , Carlos Javier
Pérez López , César
Pérez Martín , Agustín
Pérez Peló , Sergio
Pérez Romero , Gema
Pérez-Sánchez , Belén
PERTUSA ARRONIS , JOSÉ MANUEL
Pigueiras Voces , Gema
Pinar Pérez , Jesús María
Piñeiro Lamas , Beatriz
Plana Andani , Isaac
Planelles Romero , Joaquin
Pozuelo Campos , Sergio
Psarrakos , Georgios
Puente del Campo , María Albina
Puerto Albandoz , Justo
Pulido Bravo , Belén
Quirós Carretero , Alicia
RABADÁN NAVARRETE , ÁNGELA
Ramirez Cobo , Pepa
Ramon , Nuria
Ramos , Tânia
Raya-Miranda , Rocío
Recio Alcaide , Adela
Reula Martín , Miguel
Riera-Ledesma , Jorge
Ripoll Font , Enric
Rivas Lopez , María Jesús
Rivas Salvador , Marina
Rivera Galicia , Luis
Robles Rodríguez , Marcos

Robustillo Carmona , María del Carmen
Rodríguez , Adán
Rodríguez Álvarez , Margarita
Rodríguez Ballesteros , Sofía
Rodríguez Chía , Antonio Manuel
Rodríguez Díaz , Juan M
Rodríguez González , Andrés
Rodríguez Martín , Inmaculada
Rodríguez Ramírez , Luis Alberto
Rodríguez Sala , Jesús Javier
Rodriguez Uribe , Nicolas H
Rodríguez Vítores , David
Rodríguez-Aragón , Licesio J.
Rodríguez-Girondo , Mar
Rognon Vael , Paul
Romero , José L.
Rosa Pérez , Elena
Rosales Tristancho , Abel
Rossell , David
Rossi , Maurizia
Rovira Trepas , Maria Cristina
Rubio Pallarés , Antonio
Rückmann , Jan-J.
Rueda Sabater , Cristina
Rufián Lizana , Antonio
Ruiz , Angel
Ruiz , Ana Belén
Ruiz Abellón , María del Carmen
Ruiz Castro , Juan Eloy
Ruiz de la Rúa , Francisco
Ruiz Echeverría , Mikel
Ruiz Gómez , José Luis
Ruíz Medina , M. Dolores
Ruiz Mora , Carlos
Ruiz-Garzón , Gabriel
Saavedra Nieves , Paula
Saavedra-Nieves , Alejandro
Saborit Vidal , M. Carmen
Sáez Calvo , Carlos
Sainz-Pardo Auñón , José Luis
Salaroli , Claudio J.

Salas Molina , Francisco
Salazar Cárdenas , Sergio
Salazar Gonzalez , Juan Jose
Salmerón Gómez , Román
Sama Meige , Miguel Ángel
Samaniego , Dani
San José Nieto , Luis Augusto
San Martín Pérez , Montserrat
San Vicente Alfambra , Javier
Sanchez León , José Guillermo
Sánchez Sánchez , Ana María
Sánchez Santos , José Manuel
Sánchez Soriano , Joaquín
SANCHIS GOZÁLBEZ , JUAN ANTONIO
Sancho Lostal , María Divina
Sanguesa Lafuente , Carmen
Santos Martín , M^a Teresa
Santos-Fernandez , Edgar
Sanz Sáiz , Gerardo
Saperas Riera , Jordi
Sawik , Bartosz
Sebastián Martínez-Cava , Carlos
Segovia Martín , José Ignacio
Segura Gisbert , Jorge
Segura Heras , José Vicente
Segura Maroto , Marina
Segura Martínez , Paula
Sicilia Rodríguez , Joaquín
Sillero Denamiel , María de los Remedios
Simon de Blas , Clara
Sinova Fernández , Beatriz
Sordo Díaz , Miguel Angel
Soriano González , Raquel
Soto-Sánchez , Óscar
Sperlich , Stefan
Suárez Dosantos , Pelayo
Svarc , Marcela
Taipe Hidalgo , Diana Paulina
Talens Fayos , Carla
Tapia Garcia , Jesús Alberto
Temprano Garcia , Francisco

Terán Viadero , Paula
Thomson , William
Toledo Melero , Fco. Javier
Torrado Robles , Nuria
Torrecilla Nogueras , José Luis
Torrejón Valenzuela , Alberto
Torres Ruiz , Francisco de Asís
Torres Signes , Antoni
Úcar Marqués , Iñaki
Ugarte , Lola
Unzueta Inchaurre , Aitziber
Urbano Leon , Cristhian Leonardo
Valera Puche , Johana
Valero Carreras , Daniel
Valero Cuadra , José
Vallada , Eva
Valverde , Carlos
Vázquez Polo , Francisco José
Vecina García , Miguel Ángel
Vega Coso , Juan Antonio
Velásquez Pizarro , Alejandro Iván
Velasquez Pizarro , Alejandro Iván
Vélez Clavijo , Maria Alejandra
Vercher González , Enriqueta
Vergara López , Ainhoa
Vicencio , Inés
Vicente González , Laura
Vicente Villardón , José Luis
Vicente-Pérez , José
Vidal , Marc
Vidal-García , María
Vidal-Llana , Xenxo
Vidal-Puga , Juan
Vilar Zanon , José Luis
Villa Juliá , Fulgencia
Villarreal Rodriguez , F. Javier
Vitoriano , Begoña
Vives Santa-Eulalia , Josep
Vivó Sánchez , Sergio
Wang , Juan
Wu , Jeff

Yepes , Juan Camilo
Yuste Moure , Javier
Zaballa , Onintze
Zapata García , José Miguel
Zapater Verduch , María Victoria
Zhou , Nan
Zurikarai Marcilla , Jose Jabier

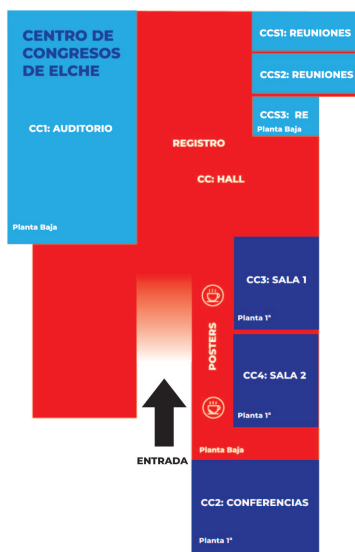
'Ciutat d'Elx'



1. Hotel Huerto del Cura
2. Centro de Congresos
3. Hotel Jardín Milenio
4. Museo del Palmeral
5. Cóctel de Bienvenida
6. Basílica Santa María
7. Museo de la Festa

Centro de Congresos 'Ciutat d'Elx'

Carrer del Filet de Fora, 1, Elche, Comunidad Valenciana 03203, España.



ORO



BRONCE



