

S16. Matemáticas en la Industria. SALA M6

Coordinada por: **Salvador Botello**, CIMAT; **Peregrina Quintela**, U. Santiago Compostela.

PROGRAMA

- mar17 18:00-18:40** → **CARMEN CADARSO SÚAREZ**, U. Santiago Compostela
Utilidad de los modelos aditivos generalizados en estudios biomédicos de asociación, predicción y clasificación.
- mar17 18:40-19:20** → **MANUEL J. CASTRO DÍAZ**, U. Málaga
HySEA: Cloud-computing al servicio de la prevención de catástrofes naturales.
- mar17 19:20-20:00** → **PATRICIA SAAVEDRA**, UAM Iztapalapa
Mejorar la eficiencia del sistema de transporte metro: un ejemplo de optimización estocástica.
- mar17 20:00-20:40** → **MARIANO RIVERA**, CIMAT AC
Algoritmo Gauss-Seidel proyectado para colorización de video mediante programación cuadrática en gran escala.
- mié18 11:30-12:10** → **ANDRÉS E. MOCTEZUMA BERTHIER**, IM Petróleo, México DF
Modelos matemáticos en la simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos.
- mié18 12:10-12:50** → **SALVADOR BOTELLO RIONDA**, CIMAT AC
Sistema óptimo para diseño de cubiertas.
- mié18 12:50-13:30** → **DOLORES GÓMEZ PEDREIRA**, U. Santiago Compostela
Una experiencia de transferencia matemática a la industria de elevación: Simulación numérica de núcleos magnéticos laminados.
- mié18 13:30-14:10** → **SANTIAGO CARRILLO MENÉNDEZ**, U. Autónoma Madrid
Bringing economic sense to economic capital in operational risk of right truncated models for severity distribution.

RESÚMENES

Ponente: CARMEN CADARSO SÚAREZ U. Santiago Compostela
Título: *Utilidad de los modelos aditivos generalizados en estudios biomédicos de asociación, predicción y clasificación*

Hora: (M6) mar17 18:00-18:40

Resumen: Diversas publicaciones en biomedicina han mostrado un gran interés en la aplicación de modelos de regresión flexibles, tales como los Modelos Aditivos Generalizados (Generalized Additive Models, (GAMs, Hastie and Tibshirani, 1990). Este tipo de modelos constituye un buen compromiso entre flexibilidad e interpretabilidad, al tiempo que evitan el problema del *desastre* de la dimensionalidad. Los GAM incluyendo interacciones pueden adaptarse de manera adecuada para resolver tópicos de interés en estudios biomédicos de asociación, predicción y clasificación. Así, utilizando este tipo de modelos, pueden derivarse curvas flexibles de asociación como la Odds-Ratio, ó medidas de clasificación y predicción, como las curvas regresión ROC (Receiver Operating Characteristic curves). Asimismo, los procedimientos estadísticos basados en GAMs, se pueden extender de manera apropiada para tratar modelos de regresión más complejos, como son los modelos multi-estado de supervivencia. Finalmente, se mostrará la utilidad de las técnicas estadísticas basadas en GAMs a través de aplicaciones a datos reales, y se discutirá la necesidad del desarrollo de software amigable, para la adecuada transferencia de dichas metodologías estadísticas en los diferentes ámbitos de la investigación biomédica.

carmen.cadarso@usc.es

Ponente: MANUEL J. CASTRO DÍAZ U. Málaga
Título: *HySEA: Cloud-computing al servicio de la prevención de catástrofes naturales*

Hora: (M6) mar17 18:40-19:20

Resumen: HySEA es una plataforma web que permite simular flujos geofísicos mediante el uso de un clúster de supercomputación en la nube, haciendo uso de forma paralela tanto de CPUs como de GPUs (Unidades de Procesamiento Gráfico). Esto permite obtener simulaciones de forma muy eficiente y rápida, incluso para dominios computacionales de gran tamaño. De esta forma, HySEA se convierte en una herramienta útil en aquellas situaciones en las que la rapidez de respuesta es clave, como por ejemplo en el caso de catástrofes naturales. Así, la previsión de lo que sucedería en caso de que se produjera la rotura súbita de una presa, la inundación de una población debido a un régimen de lluvias torrenciales o a la crecida de un río, e incluso la predicción del comportamiento de grandes masas de agua en el mar (p.ej. tsumanis) son posibles aplicaciones del uso de esta plataforma.

En esta charla se presentarán algunos de los modelos de aguas someras incluidos en HySEA y se describirá brevemente los esquemas numéricos empleados para su discretización. Finalmente se mostrarán algunos ejemplos en geometrías reales de la simulación del alcance de una inundación por la rotura de una presa o por la crecida de un río, o la generación y propagación de un tsunami y su posterior impacto en la costa.

castro@anamat.cie.uma.es

Ponente: PATRICIA SAAVEDRA

UAM Iztapalapa

Título: *Mejorar la eficiencia del sistema de transporte metro: un ejemplo de optimización estocástica*

Hora: (M6) mar17 19:20-20:00

Resumen: Se presenta un modelo matemático que describe el comportamiento tanto de trenes como de pasajeros en el Metro de la Ciudad de México con el fin de construir un simulador que permita la generación de escenarios y la evaluación de políticas de servicio. Se propone una función de desempeño para medir la eficiencia del sistema y se plantea el problema de optimización asociado. El problema de optimización se resuelve con un método de gradiente proyectado en la que una de las dificultades que se presenta es que una parte de la función sólo puede evaluarse por simulación. Por último, se presentan resultados numéricos del modelo con datos reales para las tres principales líneas del metro de la Ciudad de México.

psb@xanum.uam.mx

Ponente: MARIANO RIVERA

CIMAT AC

Título: *Algoritmo Gauss-Seidel proyectado para colorización de video mediante programación cuadrática en gran escala*

Hora: (M6) mar17 20:00-20:40

Resumen: Se presenta una aplicación industrial que implica el uso de técnicas del estado del arte de procesamiento de imágenes, visión por computadora y optimización. Se presenta la aplicación de un método de Segmentación Probabilística (SP) de imágenes y Video basado en la solución de un problema de Programación Cuadrática (PC) para colorizar fotos y video. Se hace una derivación del modelo de PC y se discute un algoritmo eficiente de optimización de gran escala del tipo Gauss-Seidel proyectado. El procedimiento es interactivo, lo que permite al usuario mediante simples rayones determinar las regiones de color sobre un cuadro de video para luego propagar los rayones a los subsiguientes cuadros usando estimación de flujo óptico. La imagen colorizada es compuesta usando como canal de luminancia la imagen en tonos de gris y los componentes cromáticos se introducen usando combinaciones lineales de colores pesados por la SP.

mrivera@cimat.mx

Ponente: ANDRÉS E. MOCTEZUMA BERTHIER

IM Petróleo, México DF

Título: *Modelos matemáticos en la simulación numérica de yacimientos de hidrocarburos*

Hora: (M6) mié18 11:30-12:10

Resumen: Se presenta una introducción al enfoque sobre el estudio de flujo en medios porosos para el análisis y entendimiento del comportamiento de yacimientos de hidrocarburos (yacimientos de aceite o gas) y a la importancia y problemáticas asociadas a la extracción de los mismos. Se hace una descripción general de diferentes escalas de simulación ejemplificando el uso y su aplicación en hidrodinámica a dos escalas diferentes definidas como “poroso” (Navier Stokes), y “medio poroso” (Darcy). Para la simulación de un yacimiento, se describe un enfoque genérico y las variantes en el uso de modelos a escala de medio poroso, considerando tres modelos básicos, conocidos como “Black Oil”, así como el “pseudo composicional” y el “composicional” (el más completo), éste último tanto en condición isotérmica, como no isotérmica. Finalmente se hace una descripción de la problemática de incrementar la recuperación primaria de los yacimientos, y se hace la descripción de las variantes que pueden ser incluidas en el manejo de estos modelos, para considerar fenómenos químicos y físicos de mayor complejidad, pero que pueden ser incluidos en la solución de los mismos. Estos fenómenos son de principal importancia en procesos de recuperación que son conocidos como procesos de recuperación mejorada de petróleo (EOR).

amoctezu@imp.mx

Ponente: SALVADOR BOTELLO RIONDA

CIMAT AC

Título: *Sistema óptimo para diseño de cubiertas*

Hora: (M6) mié18 12:10-12:50

Resumen: Desarrollo de un Laboratorio Virtual (software) que realiza el análisis, el cálculo y la optimización de estructuras de acero rolado en frío, así como la cuantificación de los materiales utilizados en la construcción de la techumbre completa. El software está dotado con una interface de usuario fácil de usar y amigable, ya que fue un desarrollo hecho a la medida para la empresa Tejas el Águila. El análisis estructural considera cargas de peso propio, muertas y vivas a las que estará sometida la estructura en condiciones de servicio, además se consideran los efectos de viento y sismo para la República Mexicana de acuerdo a la normatividad vigente. El optimizador está basado en métodos de minimización de entropía con restricciones múltiples evaluando cada una de las estructuras por el método de la rigidez. El sistema de ecuaciones resultante se puede resolver con una variedad de métodos directos e iterativos, al respecto de estos últimos, se han implementado algoritmos de última generación dentro del software. Para la evaluación de la eficiencia de la estructura se utiliza la normativa vigente para diseño de elementos de acero rolado en frío para la República Mexicana.

botello@cimat.mx

Ponente: DOLORES GÓMEZ PEDREIRA

U. Santiago Compostela

Título: *Una experiencia de transferencia matemática a la industria de elevación: Simulación numérica de núcleos magnéticos laminados*

Hora: (M6) mié18 12:50-13:30

Resumen: Trabajo conjunto con Alfredo Bermúdez (alfredo.bermudez@usc.es) y Pilar Salgado (mpilar.salgado@usc.es). Financiado parcialmente por la Xunta de Galicia (INCITE09 207 047 PR) por el MICINN (MTM2008-02483), y por la compañía ORONA bajo contrato CENIT NetOLift.

Se presenta una experiencia de transferencia dentro del marco de un proyecto CENIT y cuyo objetivo principal es la simulación numérica de máquinas eléctricas con vistas a optimizar su rendimiento. En particular, en el trabajo se aborda el estudio de las pérdidas que se producen en los núcleos magnéticos laminados de estos dispositivos.

La dificultades fundamentales son dos: una de carácter físico, el comportamiento fuertemente no lineal de los materiales que incluye histéresis magnética, y otra de carácter geométrico y matemático, el pequeño espesor de las láminas frente a otras dimensiones características del problema, que hace muy complicada la simulación numérica tridimensional.

Los autores proponen un método numérico para la resolución de un problema de eddy-currents transitorio axisimétrico. El problema es no lineal e involucra operadores que pueden ser multi-evaluados y/o con una fuerte pendiente en el origen, por lo que se utiliza un algoritmo iterativo que es estable con respecto a la pendiente de la curva B-H que caracteriza el comportamiento del material magnético.

Los resultados obtenidos se comparan con los proporcionados por diferentes fórmulas analíticas existentes en la literatura y cuyo rango de aplicación es más restringido.

[1] A. Bermúdez, D. Gómez, and P. Salgado, *Eddy-current losses in laminated cores and the computation of an equivalent conductivity*, IEEE Trans. Magn. **44** (2008), 4730-4738.

[2] ———, *Numerical solution of a transient non-linear axisymmetric eddy current model with non-local boundary conditions*, Submitted to Finite Elem. Anal. Des.

[3] A. Boglietti, A. Cavagnino, M. Lazzari, and M. Pastorelli, *Predicting iron losses in soft magnetic materials with arbitrary voltage supply: An engineering approach*, IEEE Trans. Magn. **39** (2003), 981-989.

mdolores.gomez@usc.es

Ponente: SANTIAGO CARRILLO MENÉNDEZ

U. Autónoma Madrid

Título: *Bringing economic sense to economic capital in operational risk of right truncated models for severity distribution*

Hora: (M6) mié18 13:30-14:10

Resumen: Operational risk is usually analyzed in terms of the distribution of aggregate yearly losses. Risk measures are then defined as statistics of this distribution that focus on the region of extreme losses. Assuming independence among the operational risk events and between the likelihood that they occur and their magnitude, separate models are made for the frequency and for the severity of the losses. These are then combined to estimate the distribution of aggregate losses. For those models, the detailed form of the frequency distribution does not significantly affect the risk analysis. Nevertheless, the choice of model for the severity often has a significant impact on operational risk measures. For heavy-tailed distributions these measures are dominated by extreme, but rare, losses, whose probability cannot be reliably extrapolated from the available data. It uses to be difficult to distinguish among alternative models that produce very different values of the risk measures. Setting a bound on the maximum amount that can be lost in a single event reduces the dependence on the distributional assumptions and improves the robustness and stability of the risk measures, while preserving their sensitivity to changes in the risk profile. We discuss the way this bound should be determined.

Joint work with Alberto Suárez-González (alberto.suarez@uam.es)

santiago.carrillo@uam.es