

Sociedad Mexicana de Computación Científica y sus Aplicaciones A. C.
Facultad de Ciencias – UNAM
XXIX ENOAN
2 al 4 de agosto de 2021

Sección MexSIAM

Moderador: Gerardo Hernández Dueñas
(Lunes 2 de agosto de 12:30 a 14:30 hrs.)

Hora	Título/Ponente
12:30 – 12:35	Información general sobre MexSIAM y presentación del Capítulo Estudiantil. Gerardo Hernández Dueñas. <i>Instituto de Matemáticas Unidad Juriquilla, UNAM.</i>
12:35 – 13:15	DVS-2021: nueva base matemática para la aplicación del cómputo en paralelo a la ciencia e ingeniería. Parte II: El Grupo de Investigación. Ismael Herrera Revilla. <i>Instituto de Geofísica, UNAM.</i>
13:15 – 13:40	El método de las interfaces inmersas para la solución de problemas multifásicos. Miguel Ángel Uh Zapata. <i>Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.</i> <i>CIMAT-Mérida, Cátedras CONACYT.</i>
13:40 – 14:05	Modelado de infiltración de agua en suelos empleando diferencias finitas generalizadas. Francisco Domínguez Mota. <i>Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.</i>
14:05 – 14:30	Simulación computacional de alto desempeño de propiedades petrofísicas a partir de atributos sísmicos usando un método de optimización global. Martín Alberto Díaz-Viera, Van Huong Le, Víctor Leonardo Teja, Daniel Vázquez-Ramírez, Raúl del Valle-García. <i>Instituto Mexicano del Petróleo.</i>

Resúmenes

1. Dvs-2021: Nueva base matemática para la aplicación del cómputo en paralelo a la Ciencia e Ingeniería. Parte II: el Grupo de investigación.

By Ismael Herrera Revilla

Instituto de Geofísica

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Apdo. Postal 22-220, México, D.F. 14000

Email: iherrerarevilla@gmail.com

Resumen

La Ciencia Computacional ha transformado el quehacer científico contemporáneo. A su vez, la Predicción Científica es una parte medular de la Ciencia Computacional. Los modelos de la Predicción Científica son ecuaciones diferenciales parciales. Así, la aplicación del cómputo a la solución de las ecuaciones diferenciales parciales es la clave de la Ciencia Computacional. En otra plática reciente, introduje la Teoría DVS-2021 como Nueva Base Matemática para resolver computacionalmente las ecuaciones diferenciales parciales. Consecuentemente, la Teoría DVS-2021 aparece como la Nueva Base Matemática para la aplicación del cómputo en paralelo a la Ciencia e Ingeniería y proporciona una sólida base para su desarrollo futuro. Es, sin embargo, sólo eso: la base. Aunque esto es un gran avance, para aprovecharlo es necesario construir sobre él; es decir, llevar a cabo su implementación y ésta requiere mucho trabajo de investigación. Consecuentemente, hemos iniciado la organización de un grupo con ese propósito. En esta plática se dan los pormenores y se invita a quienes deseen participar en él.

2. El método de las interfaces inmersas para la solución de problemas multifásicos.

Miguel Ángel Uh Zapata

Centro de Investigación en Matemáticas, A.C.

CIMAT-Mérida, Cátedras CONACYT.

En el área de la Dinámica de Fluidos Computacionales (CFD, por sus siglas en inglés), el método de las interfaces inmersas (Immersed Interface Method) se han consolidado como una opción robusta para solucionar problemas multifásicos. El método tiene la peculiaridad de mantener la malla fija y rastrear la interfaz mientras esta se mueve en el dominio. Esto se reduce a la solución de ecuaciones diferenciales parciales con soluciones y coeficientes discontinuos. Métodos de alto orden son obtenidos gracias a la incorporación de valores conocidos como saltos en la interfaz. En esta plática, se presentará brevemente el método numérico y su implementación en diversos ejemplos incluyendo problemas de dos fluidos como las de burbujas en agua.

3. Modelado de infiltración de agua en suelos empleando diferencias finitas generalizadas.

Francisco Domínguez Mota.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Resumen: en el contexto actual de cambio climático, la modelación adecuada de los procesos de infiltración de agua en suelos parcialmente saturados cobra una especial importancia. Modelar dichos procesos de manera adecuada es un problema muy interesante numéricamente, porque la ecuación que los modela, la ecuación de Richards, es una ecuación no lineal que degenera y cambia de dinámica al llegar al proceso de saturación. En esta plática se muestran algunos avances en la modelación de infiltración empleando diferencias finitas generalizadas, una técnica que ha cobrado relevancia en los últimos años por su flexibilidad para aplicarse a diferentes problemas de ecuaciones diferenciales parciales.

4. Simulación computacional de alto desempeño de propiedades petrofísicas a partir de atributos sísmicos usando un método de optimización global.

Martín A. Díaz-Viera, *Instituto Mexicano del Petróleo.*

Van Huong Le, *Posgrado de Ciencias de la Tierra, UNAM.*

Víctor Leonardo Teja, *Facultad de Ingeniería, UNAM.*

Daniel Vázquez-Ramírez, *Facultad de Ingeniería, UNAM.*

Raúl del Valle-García, *Instituto Mexicano del Petróleo.*

Resumen

Los atributos sísmicos han sido ampliamente utilizados como variables secundarias en el modelado de yacimientos para la predicción de propiedades petrofísicas, pero por lo general suponiendo relaciones de dependencia lineal y distribuciones Gaussianas, lo cual representa una gran limitación para su aplicación en casos más generales.

Recientemente, Díaz-Viera y colaboradores [1, 2] han propuesto como alternativa un método de simulación estocástica usando copulas (CSS) que elimina las limitaciones arriba mencionadas de los métodos tradicionales, pero con un mayor costo computacional. El procedimiento consiste básicamente en la aplicación de un método de optimización global, como el de recocido simulado, con un modelo de distribución de probabilidad conjunta mediante una copula.

En este trabajo se presenta una estrategia de paralelización del método CSS para su aplicación en problemas reales de yacimientos cuando se tiene un cubo sísmico con atributos elásticos y datos de propiedades petrofísicas a escala de registro de pozo.

REFERENCIAS

[1] M. A. Díaz-Viera, A. Erdely, T. Kerdan, R. del-Valle-García and F. Mendoza-Torres, "Bernstein copulabased spatial stochastic simulation of petrophysical properties using seismic attributes as secondary variable", *Geostatistics Valencia 2016*, Editors: Gómez-Hernández, J.J., Rodrigo-Illarri, J., Rodrigo-Clavero, M.E., Cassiraga, E., Vargas-Guzmán, J.A. (Eds.), *Quantitative Geology and Geostatistics*, Vol. 19, *Geostatistics Valencia 2016*, ISBN 978-3-319-46818-1, 1057 pages, (https://doi.org/10.1007/978-3-319-46819-8_33) pp. 487-504, March 14, 2017.

[2] V. H. Le, M. A. Díaz-Viera, D. Vázquez-Ramírez, R. del Valle-García, A. Erdely, D. Grana, Bernstein

copula-based spatial cosimulation for petrophysical property prediction conditioned to elastic attributes, *Journal of Petroleum Science and Engineering* 193, ISSN: 0920-4105 (print), 1873-4715 (online), (<https://doi.org/10.1016/j.petrol.2020.107382>) 2020.