

Aplicación de métodos eficientes y en paralelo para flujos multifásicos

Miguel Ángel Uh Zapata

Resumen:

La idea de esta plática será presentar de manera general algunos aspectos de la complejidad de modelar y simular problemas con flujos multifásicos. Entre algunas aplicaciones de este tipo de problemas se encuentra la liberación de residuos en mar abierto, transporte y acumulación de sedimento por ríos y la erosión del lecho de ríos o mares por medio de chorros de agua. Los problemas tratados son modelados usando una aproximación Euleriana de dos fases (fluido-sólido). Las ecuaciones diferenciales parciales resultantes son resueltas numéricamente usando una combinación de diferencias finitas y volúmenes finitos, el método de proyección y la transformada de coordenadas sigma, entre otros. En este tipo de problemas, los dominios computacionales son grandes o requieren de un mallado muy fino para poder obtener soluciones estables y precisas. Este hecho hace que las simulaciones numéricas sean bastante lentas. Así es necesario desarrollar métodos eficientes y en paralelo. En esta plática veremos cómo se puede realizar simulaciones mucho más rápidas simplemente eligiendo métodos numéricos adecuados, programando eficientemente y/o adaptando nuevos métodos de paralelización. Consideraremos algunos ejemplos donde estas simulaciones pueden ser reducidas de una semana a tan sólo 15 minutos. Además plantearemos posibles mejoras para obtener simulaciones aún mucho más rápidas que inclusive podrían llegar a ser en tiempo real. Finalmente concluiremos esta presentación mostrando el caso tridimensional de este tipo de problemas.

Reseña curricular:

Mi vida académica está especializada en las áreas de matemáticas aplicadas y ciencias de la computación con enfoque en el análisis numérico, la dinámica de fluidos computacionales y el cómputo en paralelo. En 2005 obtuve mi licenciatura en matemáticas en la Facultad de Matemáticas de la UADY, en 2008 mi maestría en matemáticas aplicadas en el CIMAT y en 2012 el doctorado en matemáticas computacionales y aplicadas en Southern Methodist University (SMU), en Dallas, TX, EUA. En julio de 2014 terminé una estancia postdoctoral de dos años en el Laboratorio de Hidráulica Saint-Venant perteneciente al Instituto de Tecnológico de París, Francia. Actualmente, me encuentro trabajando en la nueva sede del CIMAT en Mérida, Yucatán.