



Desarrollan un sistema que predice el comportamiento de los tsunamis en menos de diez minutos

23/11/2016

Investigadores de las Universidades de Málaga y Granada han diseñado un modelo para evaluar los daños que podría producir una ola de gran tamaño con el fin de preparar los servicios de emergencia necesarios.

El grupo de Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico y Aplicaciones de la Universidad de Málaga (EDANYA) y el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la **Universidad de Granada** han creado un simulador que predice en menos de diez minutos el comportamiento de tsunamis generados por avalanchas.

El sistema reduce hasta un 60% los tiempos en el cálculo de distintas situaciones con respecto a los modelos utilizados hasta el momento. Con esta simulación puede obtener información de manera inmediata y así facilitar la actuación de las autoridades y los equipos de salvamento con mayor eficacia.

El modelo numérico desarrollado permite predecir con precisión los efectos de la ola y realizar la representación de una manera anticipada al tiempo real. El impacto de un tsunami en la costa puede variar desde una decena de minutos hasta varias horas desde que se produce. La simulación se realiza entre 5 y 10 minutos y ofrece información sobre el tiempo que tardará en llegar a tierra, la magnitud y la altura de la ola, la penetración en la costa y la inundación que provocaría, lo que permite anticipar la actuación que deberá seguirse en cada caso.

Concretamente, la investigación ha dado lugar al artículo titulado 'Numerical simulation of tsunamis generated by landslides on multiple GPUs', publicado en la revista *Advances in Engineering Software*. En este trabajo se describe como se ha implementado el algoritmo para que se puedan usar simultáneamente varias GPUs



(unidades de procesamiento gráfico) para acelerar las simulaciones. Además se presenta una representación del desastre producido en la Bahía de Lituya en Alaska en 1958 donde se registró la mayor onda de la historia por este tipo de eventos. El desplazamiento de la ladera de una montaña que arrastró más de 30 millones de metros cúbicos de glaciación sobre la bahía, generó una ola que inundó zonas situadas a más de 500 metros de altura sobre el nivel del mar, dos veces la altura de la Torre de Cristal de Madrid, el edificio más alto de España.

Aunque el mecanismo usual de generación de tsunamis es el desplazamiento de fallas en el lecho marino, los generados por avalanchas son comunes en fiordos y en lagos y también pueden producirse por el colapso de una isla o un alud submarino. Los tsunamis generados por avalanchas tienen como característica principal que la amplitud de la ola es superior que los provocados por terremotos, aunque suelen tener una zona de influencia menor.

“Estos fenómenos suelen ser frecuentes en lugares de montaña y afectan a lagos, así como a fiordos. Un tsunami por avalancha considerado de gran magnitud no suele superar los doce metros de altura, por lo que el caso de Lituya es de especial interés por su magnitud”, indican a Fundación Descubre los autores del trabajo.

El equipo tiene carácter pluridisciplinar y está formado por matemáticos, informáticos y expertos en modelado físico. Este modelo está siendo validado en la actualidad por el programa nacional de mitigación del peligro de Tsunamis (NTHMP, por sus siglas en inglés), una asociación estadounidense creada para reducir los peligros de estos fenómenos a lo largo de las costas de su territorio. Además, otro modelo desarrollado por el equipo EDANYA ya se está utilizando en el INGV (Instituto Nacional de Geología y Vulcanología) en Italia, en el sistema de alerta temprana de tsunamis italiano.

Matemáticas en los desastres naturales Los investigadores implicados en el estudio se dedican al modelado de flujos geofísicos y a la simulación computacional, es decir, recrean a través de ordenador el comportamiento de la masa de agua cuando se produce una ola gigante o cualquier otro desastre natural.

El uso de estos modelos permite también validar hipótesis sobre los mecanismos de generación de tsunamis. Así, por ejemplo, en el tsunami de 2004, registrado como el que más víctimas y desaparecidos ha dejado a lo largo de la historia, fue fruto del desplazamiento de una falla de más de mil kilómetros a lo largo del Índico y llegó a producir olas de hasta 30 metros de altura en algunos lugares concretos. “Esto se explica al admitir que fueron provocadas por deslizamientos submarinos originados por un terremoto en zonas de cañones submarinos. Es decir, que en muchos casos terremotos, deslizamientos de tierras y tsunamis suelen desarrollarse de manera

conjunta”, indica el investigador.

La técnica desarrollada puede aplicarse en otros eventos de índole similar, como inundaciones provocadas por desbordamientos de ríos, temporales en el litoral costero, vertidos o huracanes, entre otros. Los modelos matemáticos utilizados para ello son muy parecidos a los de simulación de tsunamis, ya que el mecanismo de inundación es esencialmente el mismo.

Actualmente, los investigadores del grupo EDANYA están desarrollando modelos para la simulación de la evolución de lechos sedimentarios y la morfología litoral, así como en otros campos, como en Astrofísica.

El proyecto ha estado financiado por la Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía, a través de un proyecto de excelencia, y del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. El grupo también ha colaborado en estudios similares con el Instituto Español de Oceanografía y la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) de Estados Unidos.

Referencias:

Marc de la Asunción, Manuel J. Castro, José Miguel Mantas Ruiz, Pedro Ortega Salvador: 'Numerical simulation of tsunamis generated by landslides on multiple GPUs'. Advances in Engineering Software.