

Línea prioritaria A: Criterios hidromorfológicos para la recuperación de espacios fluviales degradados

TALLERES DE REALIDAD AUMENTADA PARA ACERCAR LAS ECUACIONES DE SAINT-VENANT A LA SOCIEDAD

José M. Carrillo, Luis G. Castillo y Juan T. García

Grupo I+D+i Hidr@m. Universidad Politécnica de Cartagena. UPCT

Desde hace varios años, el Grupo Hidr@m de la UPCT viene realizando diversas actividades de divulgación sobre el papel fundamental que tienen las Obras Hidráulicas en la sociedad actual. En este sentido se han llevado a cabo distintos talleres interactivos para estudiantes de primaria y secundaria donde se analiza el funcionamiento de las presas de gravedad, sistemas de captación de pozos para regadío, redes urbanas de abastecimiento y la evolución de los ríos en mesas de meandros, entre otros.

Las sesiones se han desarrollado tanto en las instalaciones de la propia universidad como en distintas bibliotecas municipales de Cartagena y en las aulas hospitalarias del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia (ver Figura 1).



Fig.1 Talleres de evolución de ríos en aulas hospitalarias, bibliotecas municipales e instalaciones de la UPCT.

Dentro de estas actividades, se ha analizado la posibilidad de sustituir las mesas de meandros, aparatosas para su transporte a los distintos lugares de realización de los talleres, por un taller de realidad aumentada (augmented reality o AR) que permita la interacción en tiempo real.

El código utilizado por el AR Sandbox fue desarrollado Kreylos (2017) y está disponible para su descarga bajo licencia GNU General Public License.

La cámara Kinetic captura las imágenes a una frecuencia de 30 fotogramas brutos por segundo. Las imágenes son tratadas con un filtro estadístico (por defecto 30 fotogramas de tamaño por búfer, correspondientes a 1 segundo de tiempo de respuesta). El tratamiento permite filtrar los objetos en moviendo como las manos o las herramientas empleadas, reducir el ruido inherente en la medición de la profundidad por la cámara Kinetic, y rellenar los datos que faltan en profundidad. Una vez realizada la calibración del equipo, la superficie topográfica resultante se procesa desde el punto de vista del proyector de corto alcance suspendido sobre la caja de arena, de modo que la topografía proyectada coincide con la topografía real de arena. El programa utiliza una combinación de distintos sombreados para colorear la superficie en función de la elevación utilizando una escala de colores preconfigurada y dibuja las curvas de nivel en tiempo real.

Al mismo tiempo, se ejecuta la simulación del flujo de agua resolviendo las ecuaciones de aguas someras de Saint-Venant, y los resultados se visualizan con otro conjunto de sombreados. Las ecuaciones diferenciales se resuelven con un esquema explícito de segundo orden, utilizando la superficie de arena virtual como condición de contorno. Siguiendo a Kurganov & Petrova (2007), se considera un término de viscosidad simple, condiciones de contorno abiertas en los bordes del dominio de cálculo definido durante la calibración, e integración temporal con un Runge-Kutta de segundo orden.



Fig.2 Taller con AR Sandbox.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud por los fondos recibidos de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Proyectos Ingeniería en tu biblioteca: Circuito de Talleres Tecnológicos de la UPCT, UPCT Ingeniosanos y Campus de la Ingeniería.

The Augmented Reality Sandbox was developed by the UC Davis W.M. Keck Center for Active Visualization in the Earth Sciences (KeckCAVES, <http://www.keckcaves.org>), supported by the National Science Foundation under Grant No. DRL 1114663.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kreylos, O. (2017). *About – Augmented Reality Sandbox*. *Arsandbox.ucdavis.edu*. Retrieved 7 February 2017, from <https://arsandbox.ucdavis.edu/about/>

Kurganov, A. & Petrova, G. 2007 A second-order well-balanced positivity preserving central-upwind scheme for the Saint-Venant System. *Communications in Mathematical Sciences*, 5(1), 133-160.