

MODELADO FLUVIOMORFOLÓGICO MEDIANTE COMPUTACIÓN PARALELA DE ALTO RENDIMIENTO EN GPU

GPU-ACCELERATED HIGH-PERFORMANCE PARALLEL COMPUTING FOR FLUVIOMORPHOLOGICAL MODELING

Lucas Bessone^{a,b}, Lucas Dominguez Ruben^{c,d} y Pablo Gamazo^a

^a*Centro Universitario Regional Litoral Norte (CENUR LN), Universidad de la República, Salto,
Uruguay*

^b*Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, Concordia, Entre Ríos, Argentina*

^c*Centro de Estudios Fluviales e Hidro-Ambientales del Litoral (CEFHAL), Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral*

Palabras clave: GPU, Morfodinamica, Transporte de sedimento, Grandes sistemas fluviales

Resumen. La caracterización de escalas espaciales y temporales en ambientes fluviales presenta desafíos significativos debido a la complejidad de los procesos morfodinámicos. Los resolutores GPU ofrecen cálculo paralelo acelerado con tiempos notablemente reducidos, aunque su aplicación está limitada a ciertos problemas. Este trabajo presenta un código GPU de desarrollo propio comparado con OpenFOAM SedFoam (CPU) para analizar el transporte de una duna del río Paraná en carácter bidimensional con perfil longitudinal. Los resultados contribuyen al desarrollo de herramientas numéricas extrapolables a otros ambientes. Este enfoque permite simular múltiples escenarios hidrosedimentológicos para identificar factores determinantes en cambios morfológicos y comprender la respuesta del sistema ante variaciones en parámetros hidrológicos y sedimentológicos. La comparación entre arquitecturas de procesamiento evaluará precisión y desempeño computacional.

Keywords: GPU computing, Morphodynamics, Sediment transport and Large fluvial system

Abstract. The characterization of spatial and temporal scales in fluvial environments presents significant challenges due to morphodynamic process complexity. GPU solvers offer accelerated parallel computing with notably reduced times, although their application is limited to certain problems. This work presents an in-house GPU code compared with OpenFOAM SedFoam (CPU) to analyze dune transport from the Paraná River in two-dimensional character with longitudinal profile. Results contribute to developing numerical tools extrapolable to other environments. This approach enables simulating multiple hydrosedimentological scenarios to identify determining factors in morphological changes and understand system response to hydrological and sedimentological parameter variations. Comparison between processing architectures will evaluate accuracy and computational performance.