

Formalización del proyecto del curso SP-2136

Programación avanzada

Descripción General

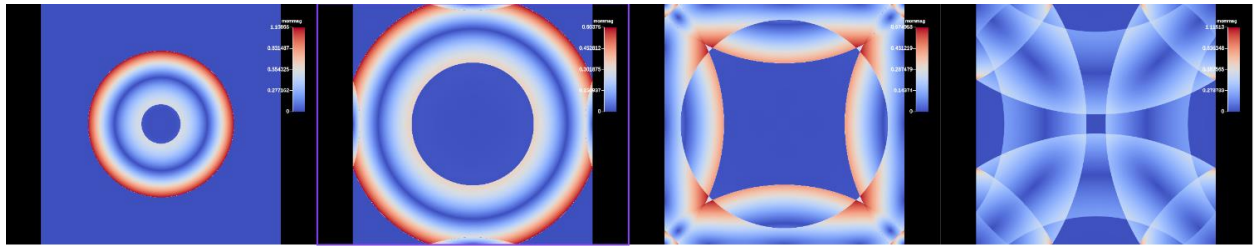
La simulación de cuencas hidrográficas es de gran importancia en el contexto actual de cambio climático, los modelos iniciales bajo los cuales se aplicaba este modelado eran altamente simplificados dado que la solución directa de las ecuaciones que resuelven para campos de flujo más complejos (ecuaciones del agua poco profunda) son computacionalmente costosas para dominios extensos geográficamente, especialmente para aquellos de los cuales se tengan datos con altas resoluciones. El código SERGHEI es un framework de simulación de cuencas hidrográficas que está enfocado en implementar la solución de las ecuaciones del agua poco profundas aprovechando arquitecturas de procesamiento gráfico (GPUs) NVIDIA. El trabajo que se propone para este curso es la adaptación y el análisis de rendimiento de este framework en GPUs AMD.

Justificación

Dado que las ecuaciones del agua poco profunda son computacionalmente costosas de resolver, se propuso utilizar GPUs para acelerar el método numérico y así considerar dominios más extensos de simulación. Sin embargo, para democratizar la simulación de cuencas, que es un proceso importante a la hora de desarrollar código de esta índole, se requiere de soporte en todas las arquitecturas de GPU disponibles (NVIDIA, AMD, Intel) y ver su comportamiento en cada una para asegurar portabilidad de rendimiento, de esta manera futuros usuarios puedan ejecutar sus flujos de trabajo sin importar el hardware que tengan o en el que quieran invertir.

Funcionalidad (alcance)

Se compilará el código general SERGHEI para arquitecturas de GPU AMD, esto por medio de la generalización de sus estructuras de datos y algoritmos. Como producto final se entregará un análisis de performance del código utilizando un nodo con 2 GPUs AMD para un caso de simulación analítico, específicamente el rompimiento de represa circular que tiene características simétricas que propician el balanceo de carga, con el fin de ver el comportamiento del código SERGHEI. Para ello se utilizará la herramienta rocprof y visualizaciones hechas en Python.



Posibles bibliotecas a utilizar

Kokkos programming model, SYCL, HIP, CUDA

PNetCDF, MPI

Herramientas: rocprof