

PROPUESTA MODULO DE TALLER

Nombre Actividad Específica	<i>Aceleración del $sprsv$ en GPUs con arquitecturas modernas</i>
Proponente	<i>INCO – FING – UDELAR</i>
Responsable	<i>Pablo Ezzatti (pezzatti@fing.edu.uy)</i>
Responsable en INCO o FING	<i>Ernesto Dufrechou (edufrechou@fing.edu.uy) y Pablo Ezzatti (pezzatti@fing.edu.uy)</i>
Objetivo	<i>Estudiar y evaluar las estrategias ofrecidas por las familias modernas de GPUs de NVIDIA (para el agrupamiento de cómputo, movimiento de datos, etc.). Desarrollar variantes del solver para sistemas lineales dispersos triangulares ($sprsv$) que saquen partido de estas nuevas técnicas.</i>
Descripción	<p><i>Las tareas se enmarcan en el contexto del trabajo del grupo HCL del INCO en temas de aceleración de métodos de álgebra lineal numérica.</i></p> <p><i>Durante los últimos años se han desarrollado diversas plataformas de hardware con características muy diferentes. Entre las principales plataformas surgidas en el campo de computación de alto desempeño (HPC por su sigla en inglés) se destacan las tarjetas gráficas (GPUs). Considerando las altas prestaciones ofrecidas por este tipo de hardware es imprescindible el desarrollo de métodos eficientes para estas plataformas.</i></p> <p><i>En el campo del álgebra lineal numérica dispersa, el desempeño de las diferentes operaciones se han visto beneficiadas por este tipo de hardware, por ejemplo, resolver sistemas lineales disperso triangular, o $sprsv$ por su sigla en inglés. Específicamente, en esfuerzos anteriores, nuestro grupo ha desarrollado variantes para resolver dicho problema que han mostrado ser el estado del arte. En estos últimos años, NVIDIA ha incluido en sus arquitecturas más modernas algunas estrategias que permiten modificar significativamente el modelo de paralelismo ejecutado en las GPUs. Entre otros, desde la familia Volta se permite el paralelismo completo a nivel de hilo (un program counter por hilo), se ofrecen diferentes agrupamientos de hilos mediante los cooperative groups y se han incluido nuevas funcionalidades para la sincronización y el acceso a memoria compartida.</i></p> <p><i>El módulo taller implica estudiar y evaluar distintas técnicas que ofrecen las GPUs de NVIDIA actuales, mediante CUDA, para extender el modelo de paralelismo. Específicamente, se espera evaluar el uso de estas estrategias para desarrollar variantes del solver $sprsv$ eficientes. Además, se desarrollará una evaluación experimental de los métodos implementados.</i></p>
Aporte a / tareas concretas del estudiante	<i>El módulo propuesto permitirá al estudiante familiarizarse con las estrategias de resolución de problemas de álgebra lineal numérica dispersa en plataformas masivamente paralelas, en especial la resolución de sistemas lineales y el uso GPUs. Además, se espera adquiera un manejo profundo sobre el cómputo de los diferentes indicadores involucrados en las técnicas abordadas.. Por último, el estudiante trabajará inserto en un equipo de trabajo multidisciplinario con experiencia en el manejo y diseño de algoritmos para resolver problemas de ALN.</i>

Carga horaria total	30
Carga horaria sem.	10
Fecha inicio	Agosto 2021
Fecha fin	Agosto 2021
Conocimientos requeridos	<i>Conceptos básicos de arquitecturas de hardware, sistemas operativos, estructuras de datos, algoritmos, y uso de procesadores gráficos. Se requiere haber aprobado las asignaturas Arquitectura de Computadoras, Sistemas Operativos y Programación 3.</i>
Cupo de estudiantes	4
Forma de Selección	<i>Méritos y cupo. En primer lugar, se evaluarán los méritos. Entre todos los estudiantes que califiquen, se realizará un sorteo.</i>
Método de Evaluación	<i>Informe final</i>

Firma docente responsable
INCO – FING

aprobado Comisión Carrera fecha: