

## Introducción al cálculo numérico en procesadores gráficos (2014)

El curso propuesto se dictará a lo largo de 9 semanas, con dos encuentros teórico-prácticos de 4 hs c/u por semana. A continuación se detalla el programa del curso, con la carga horaria por tema y el docente a cargo de la orientación teórica de cada uno. Dado que el curso tiene la modalidad hands-on y se desarrolla en su totalidad en el laboratorio de informática, el resto del plantel docente se dedica al seguimiento del trabajo práctico de los alumnos directamente en las computadoras.

Docentes: F. D. Colavecchia, A. Kolton, M. Denham

### Programa

Parte I: Introducción a la programación en procesadores gráficos (40 hs)

- Introducción. Breve revisión de elementos del lenguaje C y Linux. Uso de Makefiles y colas de cálculo. Modelos de programación en paralelo. Paralelismo masivo en GPUs.
- Arquitectura de tarjetas gráficas, hardware, niveles de abstracción, tipos de memoria. Versiones de CUDA.
- Paralelismo en la arquitectura CUDA: Kernels, threads y bloques. El compilador nvcc. Ejemplos sencillos de programación. CUDA SDK.
- Memoria compartida y sincronización. Memoria constante, manejo de eventos, timing y performance.
- Funciones atómicas, cooperación de threads, streams.

Parte II: Cálculo numérico y aplicaciones en GPUs (32 hs.)

- Métodos de MonteCarlo. Generación de números aleatorios.
- Solución de Ecuaciones Diferenciales ordinarias y en derivadas parciales
- Métodos de Algebra lineal: diagonalización y soluciones de sistemas lineales. Uso de bibliotecas para sistemas densos y ralos.
- Transformadas rápidas de Fourier. Thrust.

### Bibliografía

David B. Kirk, Wen-mei W. Hwu. *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*, Morgan Kaufmann, 2013.

Jason Sanders, Edward Kandrot, *CUDA by Example*, Addison-Wesley, 2012.

NVIDIA Inc., *CUDA C Programming Guide*, version 5.0, 2012.

NVIDIA Inc., *CUDA Toolkit Reference Manual*, version 5.0, 2012.