

Implementación y análisis del comportamiento de dos nuevas técnicas para mapear hilos en la resolución de problemas con dominio triangular en GPU

Sebastián Lastra M. Amaro Escobar G.
Profesores guía: Cristóbal Navarro y Lorna Figueroa

Licenciatura en Ciencia de la Computación
Departamento de Matemática y Ciencia de la Computación
Universidad de Santiago de Chile

13 de Octubre de 2017

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES



Figura 1: GPU NVIDIA GTX 1080 TI

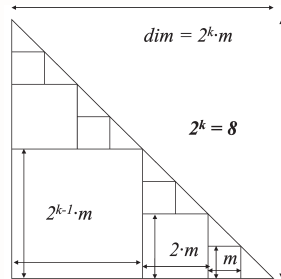


Figura 2: Problemas triangulares

The Difference between a CPU and GPU

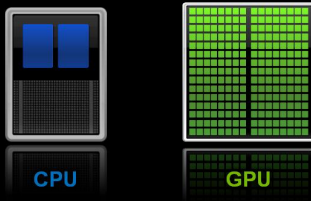


Figura 3: Diferencias arquitectura CPU vs GPU.

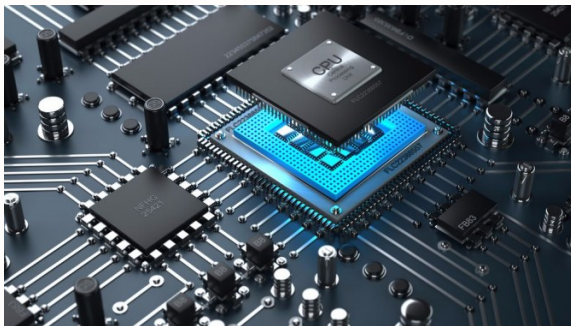


Figura 4: Unidad Central de Procesamiento (CPU)



Figura 5: Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU)



Figura 6: Unidad de Procesamiento Gráfico (GPU) en el slot de la placa madre

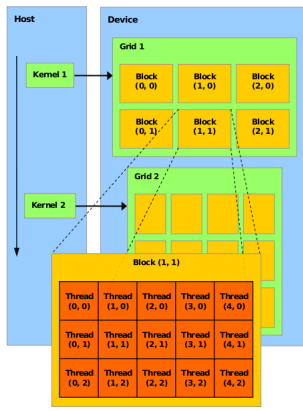


Figura 7: Modelo CUDA

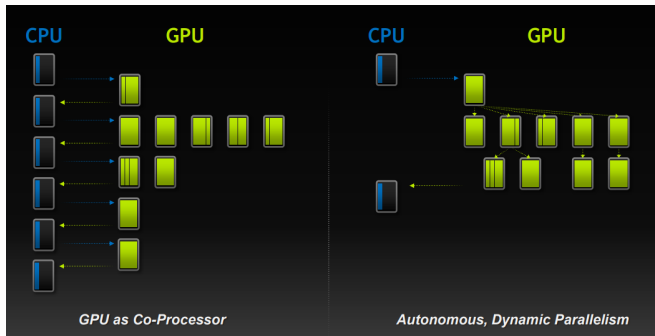


Figura 8: Diferentes modelos de programación en GPU.

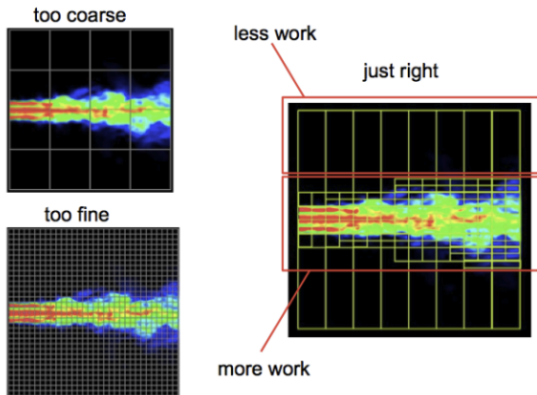


Figura 9: Mapeo en problemas no triviales

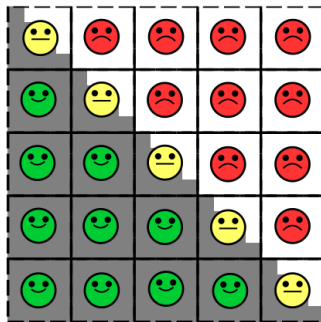


Figura 10: Problemas de dominio triangular.

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES

Investigar, implementar, optimizar y comparar resultados de algoritmos de mapeo que resuelven problemas de dominio triangular utilizando la plataforma de procesamiento paralelo de NVIDIA, CUDA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Investigar sobre los métodos existentes que resuelven problemas de dominio triangular.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- ▶ Investigar sobre los métodos existentes que resuelven problemas de dominio triangular.
- ▶ Investigar tecnologías y conceptos necesarios para plantear una nueva solución.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- ▶ Investigar sobre los métodos existentes que resuelven problemas de dominio triangular.
- ▶ Investigar tecnologías y conceptos necesarios para plantear una nueva solución.
- ▶ Construir y analizar algoritmo método Dynamic Parallelism.

- ▶ Investigar sobre los métodos existentes que resuelven problemas de dominio triangular.
- ▶ Investigar tecnologías y conceptos necesarios para plantear una nueva solución.
- ▶ Construir y analizar algoritmo método Dynamic Parallelism.
- ▶ Implementar y analizar algoritmo método Flat Recursive.

- ▶ Investigar sobre los métodos existentes que resuelven problemas de dominio triangular.
- ▶ Investigar tecnologías y conceptos necesarios para plantear una nueva solución.
- ▶ Construir y analizar algoritmo método Dynamic Parallelism.
- ▶ Implementar y analizar algoritmo método Flat Recursive.
- ▶ Optimizar los métodos para así alcanzar el máximo rendimiento de cada uno de ellos.

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

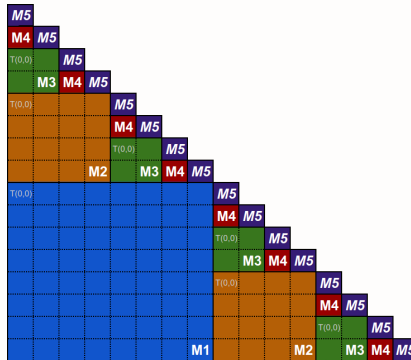


Figura 11: Diagrama funcionamiento Dynamic Parallelism

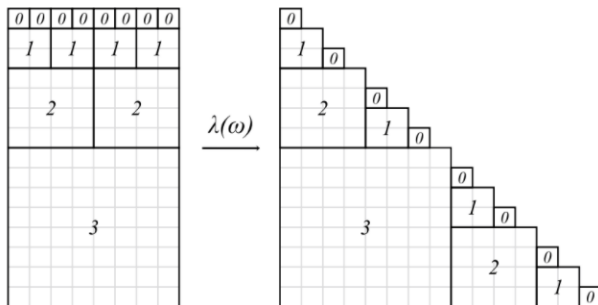


Figura 12: Diagrama funcionamiento Flat-Recursive

La función de mapeo está dada por:

$$\alpha(\phi) = (\phi_x + qb, \phi_y + 2qb)$$

Donde:

$$b = 2^{\log 2\phi_y}$$

$$q = \frac{\phi_x}{b}$$

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES

COMPARACIÓN TODAS LAS TÉCNICAS

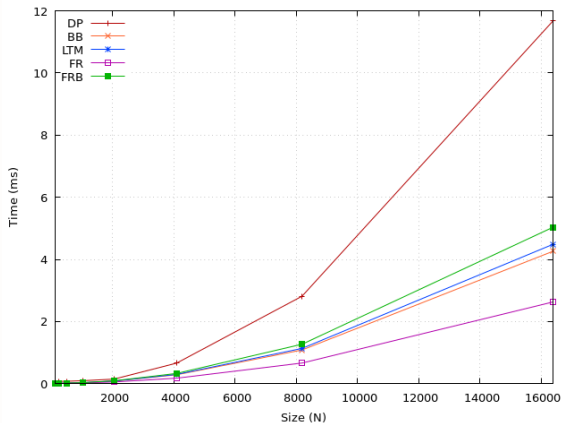


Figura 13: Métodos de mapeo con blocksize de 16

COMPARACIÓN TODAS LAS TÉCNICAS

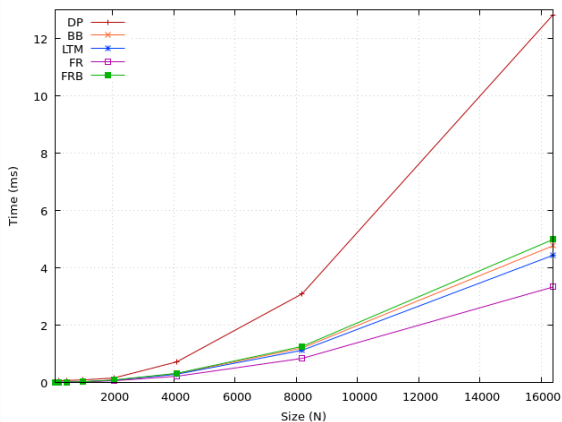


Figura 14: Métodos de mapeo con blocksize de 32

COMPARACIÓN FLAT RECURSIVE BASIC VS FLAT RECURSIVE

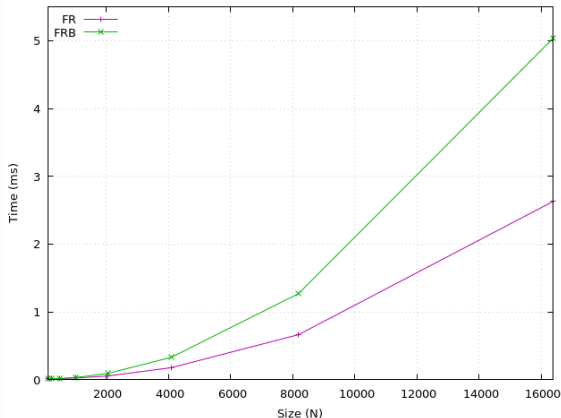


Figura 15: Métodos de mapeo con blocksize de 16

COMPARACIÓN DYNAMIC P. vs FLAT RECURSIVE

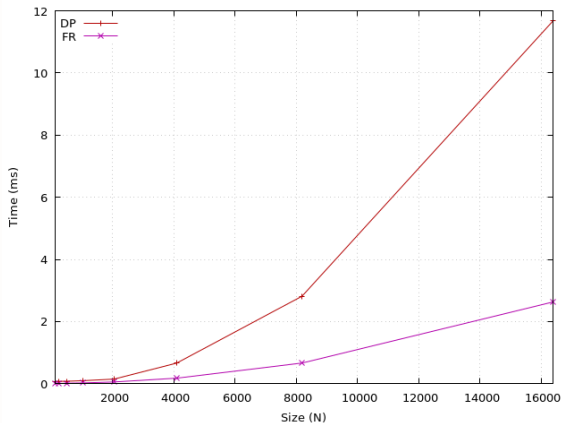


Figura 16: Métodos de mapeo con blocksize de 16

PROFILER DE DYNAMIC PARALLELISM

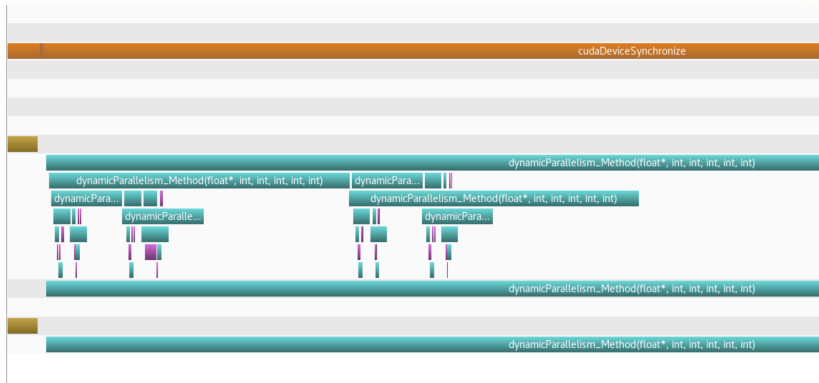


Figura 17: Método Dynamic Parallelism en NVIDIA Profiler

PROFILER DE EJEMPLO SENCILLO



Figura 18: Ejemplo sencillo en NVIDIA Profiler

INTRODUCCIÓN

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

SOLUCIONES PROPUESTAS

MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

MÉTODO FLAT-RECURSIVE

RESULTADOS

COMPARACIÓN TODOS LOS MÉTODOS

COMPARACIONES MÁS IMPORTANTES

ANÁLISIS MÉTODO DYNAMIC PARALLELISM

CONCLUSIONES

- ▶ Se cumple con los objetivos propuestos.
- ▶ Dynamic Parallelism no es una solución universal.
- ▶ Aún queda camino en la investigación de problemas triangulares.
- ▶ El mapeo como una parte esencial de la resolución de problemas en GPU.
- ▶ Trabajo pendiente.
- ▶ Conocimientos adquiridos.

¿Consultas?