

# Ejercicios Sesión 3

## Hilos CUDA

**Albert García García** <agarcia@dtic.ua.es>

**Sergio Orts Escolano** <sorts@dtic.ua.es>

**José García Rodríguez** <jgarcia@dtic.ua.es>

Universidad de Alicante

Departamento de tecnología informática y computación

# Ejercicio 1

2

- Si necesitamos tantos hilos como elementos en dos vectores para llevar a cabo la suma de los mismos, qué expresión de las siguientes sería la correcta para llevar a cabo el mapeado entre hilos y elementos?
  - ▣ (a)  $i == \text{threadIdx.x} + \text{threadIdx.y};$
  - ▣ (b)  $i == \text{blockIdx.x} + \text{threadIdx.x};$
  - ▣ (c)  $i == \text{blockIdx.x} * \text{blockDim.x} + \text{threadIdx.x};$
  - ▣ (d)  $i == \text{blockIdx.x} * \text{threadIdx.x};$

# Ejercicio 2

3

- Respecto al ejercicio anterior, si además queremos que cada hilo calcule dos posiciones adyacentes del vector de elementos, qué expresión de las siguientes sería la correcta para llevar a cabo el mapeado entre hilos y elementos?
  - ▣ (a)  $i == \text{blockIdx.x} * \text{blockDim.x} + \text{threadIdx.x} + 2;$
  - ▣ (b)  $i == \text{blockIdx.x} * \text{threadIdx.x} * 2;$
  - ▣ (c)  $i == (\text{blockIdx.x} * \text{blockDim.x} + \text{threadIdx.x}) * 2;$
  - ▣ (d)  $i == \text{blockIdx.x} * \text{blockDim.x} * 2 + \text{threadIdx.x};$

# Ejercicio 3

4

- Para una operación suma de vectores, asume que el tamaño de los vectores a sumar es 2000, cada hilo calcula 1 elemento de salida, y el tamaño del bloque es de 512 threads, cuántos hilos habrá en total en el grid ejecutado?
  - ▣ (a) 2000
  - ▣ (b) 2024
  - ▣ **(c) 2048**
  - ▣ (d) 2096

# Ejercicio 4

5

- Si un SM de un dispositivo CUDA puede ejecutar hasta 1536 hilos y hasta 4 bloques a la vez, cual de las siguientes configuraciones obtendría mayor rendimiento y por lo tanto mayor número de hilos en ejecución:
  - ▣ (a) 128 hilos por bloque
  - ▣ (b) 256 hilos por bloque
  - ▣ **(c) 512 hilos por bloque**
  - ▣ (d) 1024 hilos por bloque

# Ejercicio 5

6

- Necesitamos escribir un kernel que opere sobre una imagen de tamaño 400x900 píxeles.
  - ▣ Queremos asignar un hilo para cada pixel.
  - ▣ El número de hilos por bloque tiene que ser cuadrado y utilizar el máximo número de hilos por bloque posible en tu dispositivo (arquitectura Fermi 2.0).
- ¿Qué tamaño de grid y bloque elegirías?
- ¿Cuántos hilos no realizarán ningún cómputo?

# Ejercicio 5 (Solución)

7

- Tamaño máximo bloque 32x32 (1024 hilos)
  - ▣ Arquitectura Fermi (2.0)
- Tamaño grid
  - ▣  $x = 900/32 = 28.125 \sim 29$  bloques
  - ▣  $Y = 400 /32 = 12.5 \sim 13$  bloques
- Hilos totales en ejecución:
  - ▣  $13 \times 29 \text{ bloques} \times 1024 \text{ hilos/bloque} = 386.048 \text{ hilos}$
  - ▣ Hilos en estado idle =  $386.048 - (400 \times 900) = 26048$  hilos

# ¿Preguntas?

8

