

# Ejercicios Sesión 1:

## Cálculo de Rendimientos

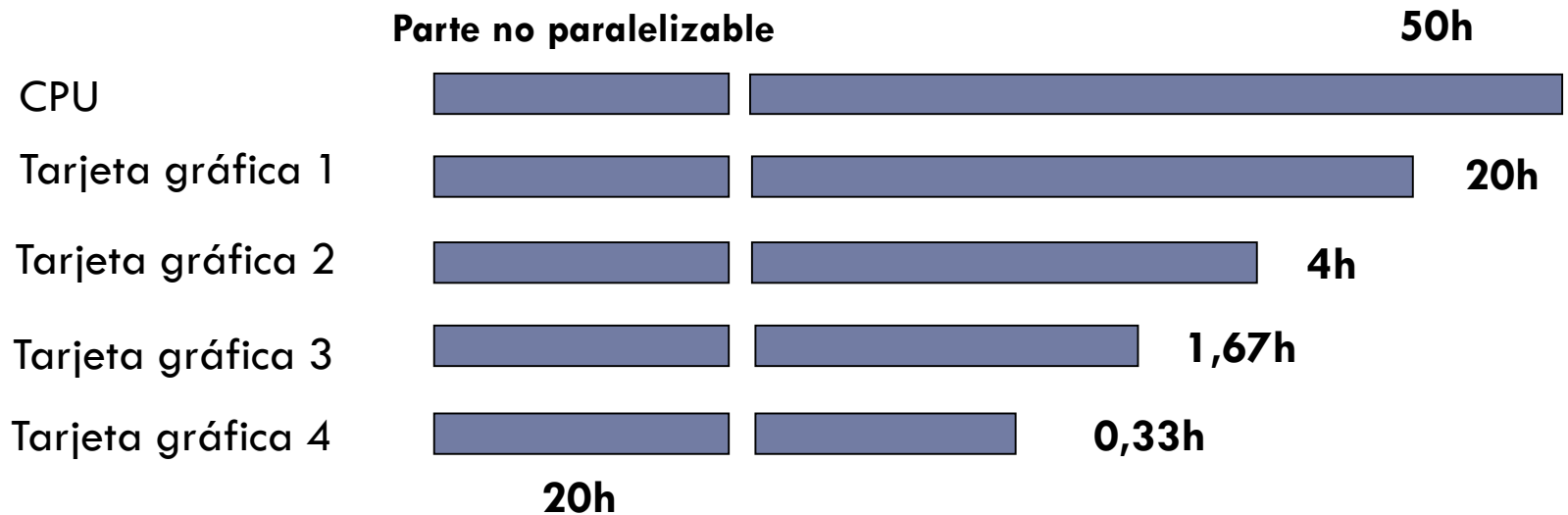
<b>Albert García García</b>	<code>&lt;agarcia@dtic.ua.es&gt;</code>
<b>Sergio Orts Escolano</b>	<code>&lt;sorts@dtic.ua.es&gt;</code>
<b>José García Rodríguez</b>	<code>&lt;jgarcia@dtic.ua.es&gt;</code>

Universidad de Alicante  
Departamento de tecnología informática y computación

# Ejercicio 1

2

- Se pretende acelerar un código proporcionado por nuestro jefe con el objetivo de obtener mayor rendimiento y menor tiempo de ejecución. Antes de empezar a desarrollar la nueva aplicación paralelizada se hace un estudio sobre las partes del código que son paralelizables.



# Ejercicio 1

3

Dispositivo	Horas parte código paralelizable	Aceleración obtenida	Horas totales ejecución	Aceleración global
CPU	50h	-	-	-
Tarjeta gráfica 1	20h	-	-	-
Tarjeta gráfica 2	4h	-	-	-
Tarjeta gráfica 3	1.67h	-	-	-
Tarjeta gráfica 4	0.33h	-	-	-

# Ejercicio 1 - Solución

4

Dispositivo	Horas parte código paralelizable	Aceleración obtenida	Horas totales ejecución	Aceleración global
CPU	50h	-	50+20=70	
Tarjeta gráfica 1	20h	$50/20 = 2.5x$	20+20=40	$70/40=1.8x$
Tarjeta gráfica 2	4h	$50/4 = 12.5x$	20+4=24	$70/24=2.9x$
Tarjeta gráfica 3	1.67h	$50/1.67 = \sim 30x$	20+1.67=21.67	$70/21.67=3.2x$
Tarjeta gráfica 4	0.33h	$50/0.33 = \sim 150x$	20+0.33=20.33	$70/20.33=3.4x$

# Ejercicio 2

5

- Suponer que estamos considerando una mejora que se ejecute diez veces más rápida que la implementación sobre la CPU, pero solo es utilizable el 40% del tiempo total. ¿Cuál es la aceleración global lograda al incorporar la mejora?

$$Aceleración_{global} = \frac{TE_{antiguo}}{TE_{nuevo}} = \frac{1}{(1 - Fracción_{mejorada}) + \frac{Fracción_{mejorada}}{Aceleración_{mejorada}}}$$

# Ejercicio 2. Solución

6

- Suponer que estamos considerando una mejora que se ejecute diez veces más rápida que la implementación sobre la CPU, pero solo es utilizable el 40% del tiempo total. ¿Cuál es la aceleración global lograda al incorporar la mejora?

**Fracción<sub>mejorada</sub> = 0,4**

**Aceleración<sub>mejorada</sub> = 10**

$$Aceleración_{global} = \frac{1}{0,6 + \frac{0,4}{10}} = \frac{1}{0,64} \approx 1,56$$

# Ejercicio 3

7

- Suponer que una cache es 5 veces más rápida que la memoria principal y supongamos que la cache puede ser utilizada el 90% del tiempo. ¿Qué aumento de velocidad se logrará al utilizar la cache?

# Ejercicio 3. Solución

8

- Suponer que una cache es 5 veces más rápida que la memoria principal y supongamos que la cache puede ser utilizada el 90% del tiempo. ¿Qué aumento de velocidad se logrará al utilizar la cache?

- $\text{Fracción}_{\text{mejorada}} = 0,9$

- $\text{Aceleración}_{\text{mejorada}} = 5$

$$\text{Aceleración}_{\text{global}} = \frac{1}{0,1 + \frac{0,9}{5}} = \frac{1}{0,25} = 3,6$$



# Ejercicio 4

9

- Supongamos que se está considerando mejorar un computador añadiéndole una tarjeta gráfica como dispositivo auxiliar de cómputo. Cuando se ejecuta el algoritmo sobre este dispositivo acelerador, se ejecuta 20 veces más rápido que sobre la CPU. Llamamos porcentaje de tiempo que puede emplearse la GPU porcentaje de cómputo GPGPU.
- 1. Dibujar un gráfico donde se muestre la aceleración como porcentaje del cálculo realizado en la GPU. El eje x debe representar el porcentaje de cómputo GPGPU y el eje y la aceleración global.
- 2. ¿Qué porcentaje de cómputo GPGPU se necesita para conseguir una aceleración global de 2?
- 3. ¿Qué porcentaje de cómputo GPGPU se necesita para conseguir la mitad de la aceleración máxima alcanzable utilizando la GPU?

# Ejercicio 4. Solución.

10

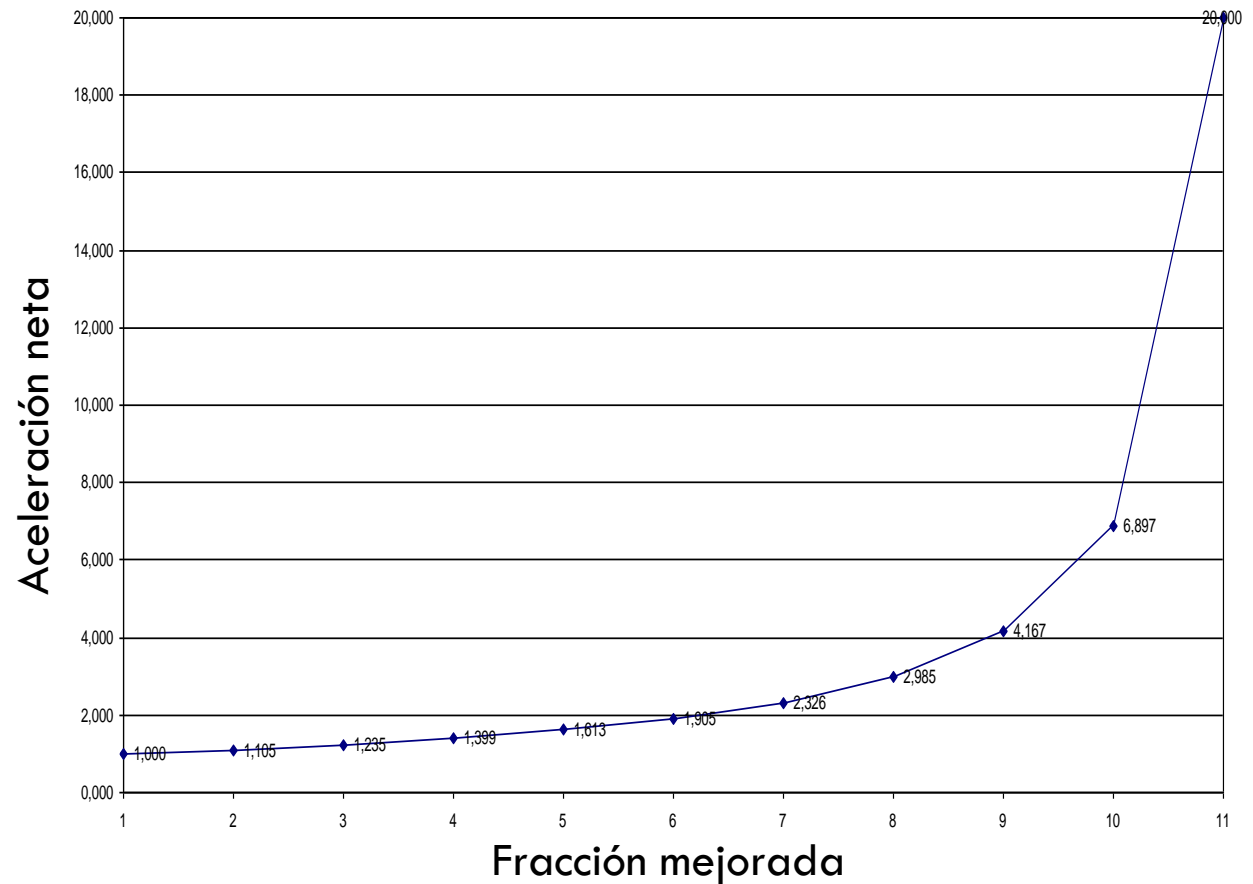
$$0\% \quad a_g = \frac{1}{1 + \frac{0}{20}} = 1$$

$$10\% \quad a_g = \frac{1}{0,9 + \frac{0,1}{20}} = 1,105$$

$$20\% \quad a_g = \frac{1}{0,8 + \frac{0,2}{20}} = 1,235$$

$$90\% \quad a_g = \frac{1}{0,1 + \frac{0,9}{20}} = 6,9$$

$$100\% \quad a_g = \frac{1}{0 + \frac{1}{20}} = 20$$



# Ejercicio 4. Solución.

11

¿Qué porcentaje de cómputo GPGPU se necesita para conseguir una aceleración global de 2?

$$2 = \frac{1}{(1 - f_m) + \frac{f_m}{20}} \Rightarrow f_m = 0,526 = 52,6\%$$

¿Qué porcentaje de cómputo GPGPU se necesita para conseguir la mitad de la aceleración máxima alcanzable utilizando la GPU?

$$10 = \frac{1}{(1 - f_m) + \frac{f_m}{20}} \Rightarrow f_m = 0,947 \approx 95\%$$

# Ejercicio 5





12

- La utilización de la tarjeta gráfica como GPGPU mejora en un factor de 5 el procesamiento de números en coma flotante. El tiempo de ejecución de cierto programa es de 1 minuto con la GPU y de 2,5 min sin este.
- 1. Calcula el porcentaje de tiempo de ejecución, sin la GPU instalada, que el programa realiza operaciones en coma flotante.
- 2. Calcula el tiempo de ejecución del programa sin la GPU instalada, para realizar las operaciones en coma flotante.
- 3. Calcula el tiempo de ejecución del programa con la GPU instalada para realizar operaciones en coma flotante.
- 4. Calcula el tiempo de ejecución del programa para realizar las operaciones enteras.

# Ejercicio 5. Solución

13

- **Calcula el porcentaje de tiempo de ejecución, sin la GPU instalada, que el programa realiza operaciones en coma flotante.**

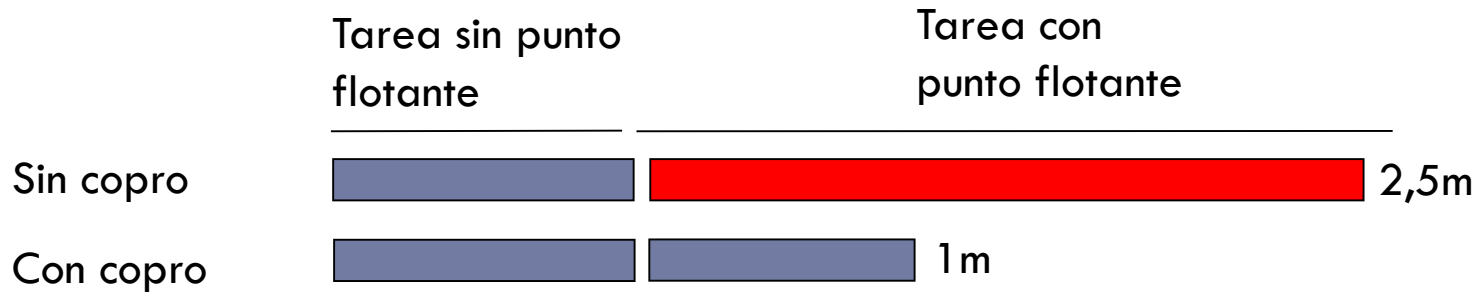
	Tarea sin punto flotante	Tarea con punto flotante
Sin copro		 2,5m
Con copro		 1m

$$a_g = \frac{t_{e.ant}}{t_{e.nue}} = \frac{2,5}{1} = \frac{1}{(1-f_m) + \frac{f_m}{5}} \Rightarrow f_m = 0,75$$

# Ejercicio 5. Solución

14

- **Calcula el tiempo de ejecución del programa sin la GPU instalada, para realiza las operaciones en coma flotante.**



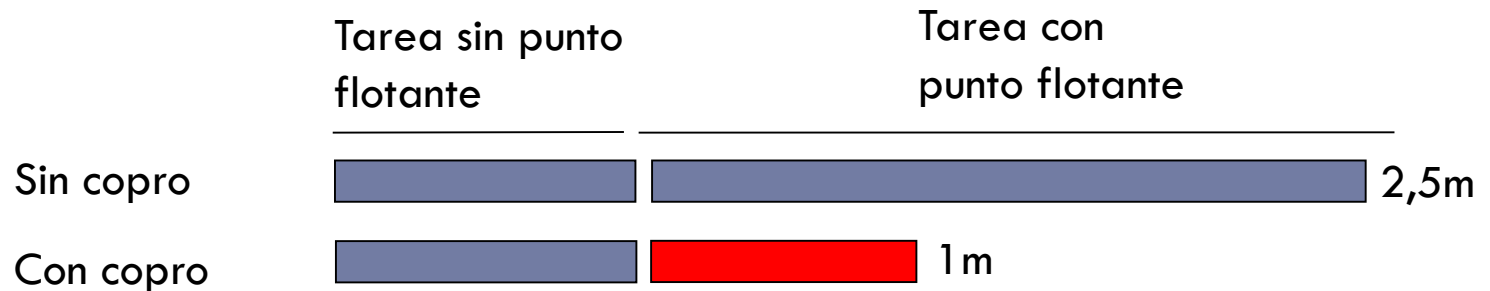
$$t_{e.ant} = 2,5$$

$$t_{e.ant.flot} = 2,5 \square 0,75 = 1,875m$$

# Ejercicio 5. Solución

15

- **Calcula el tiempo de ejecución del programa con la GPU instalada para realizar operaciones en coma flotante.**



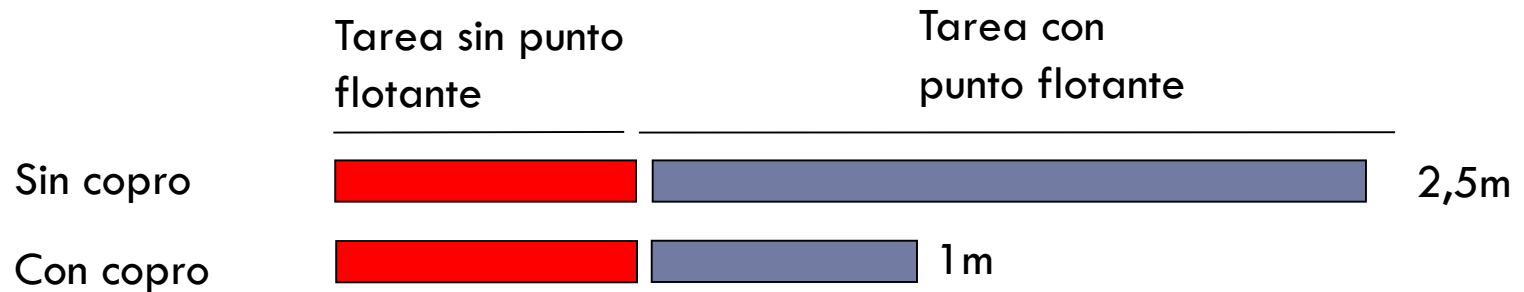
$$t_{e.ant} = 2,5$$

$$t_{e.nue.flot} = \frac{1,875}{5} = 0,375m$$

# Ejercicio 5. Solución

16

- **Calcula el tiempo de ejecución del programa para realizar las operaciones enteras.**



$$t_{e.int} = 2,5 - 1,875 = 0,625m$$



# ¿Preguntas?

17

