

The background of the slide features a glowing blue microchip mounted on a circuit board. The chip and the surrounding circuit lines are illuminated with a bright blue light, creating a high-tech, digital aesthetic. The lines of the circuit board extend across the frame, some ending in small glowing dots.

# Problemas Tema 1

## Análisis de Prestaciones

# Problemas de Análisis de Prestaciones

## Tiempo de CPU

$$T_{CPU} = NI \times CPI_{global} \times T = \frac{NI \times CPI_{global}}{F}$$

$$Prestaciones = \frac{1}{T_{CPU}}$$

$$T_{CPU} = CPP \times T = \frac{CPP}{F}$$

$$\frac{Prestaciones_A}{Prestaciones_B} = \frac{T_{CPUB}}{T_{CPUA}} = n$$

## MIPS

$$MIPS = \frac{NI}{T_{CPU} \times 10^6} = \frac{F}{CPI_{global} \times 10^6}$$

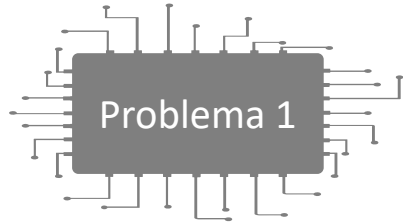
## FLOPS

$$FLOPS = \frac{NI_{flotantes}}{T_{CPU} \times 10^6}$$

## Ley de Amdahl

$$\text{Incremento de rendimiento} = \frac{1}{(1 - T + \frac{T}{M})}$$

# Problemas de Análisis de Prestaciones



Supongamos que tenemos tres procesadores diferentes, P1, P2 y P3, con las frecuencias de reloj Y CPI mostrados en la tabla y que se ejecutan el mismo conjunto de instrucciones.

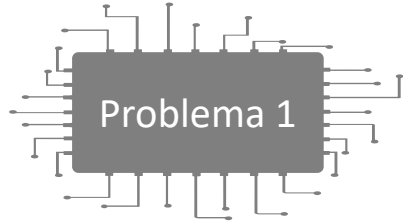
Procesador	Frecuencia de reloj	CPI
P1	2 GHz	1,5
P2	1,5 GHz	1
P3	3 GHz	2,5

**1.- ¿Qué procesador tiene mejores prestaciones?**

**2.- Si cada procesador ejecuta un programa que dura 10 segundos, calcule el número de ciclos y el número de instrucciones para cada uno.**

**3.- Se requiere reducir el tiempo de ejecución en un 30%, pero esto sólo se consigue a costa de un incremento del 20% en el CPI. ¿Qué frecuencia de reloj es necesario para alcanzar esa reducción en el tiempo de ejecución?**

# Problemas de Análisis de Prestaciones



Para las siguientes cuestiones utilice la tabla que se muestra a continuación

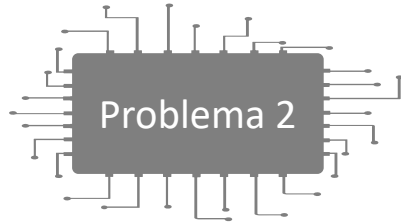
Procesador	Frecuencia de reloj	Número de instrucciones	Tiempo
P1	2 GHz	$2 \times 10^{10}$	7 s
P2	1,5 GHz	$30 \times 10^9$	10 s
P3	3 GHz	$90 \times 10^9$	9 s

4.- Calcule las instrucciones por ciclo de cada procesador.

5.- Calcule la frecuencia de reloj de P2 necesaria para que el tiempo de ejecución sea el de P1.

6.- Calcule cuántas instrucciones debería ejecutarse en P2 para que el tiempo de ejecución sea el de P3.

# Problemas de Análisis de Prestaciones



Sean dos implementaciones diferentes de un mismo repertorio de instrucciones. Este repertorio tiene cuatro tipos de instrucciones A, B, C y D, donde:

	F	$CPI_A$	$CPI_B$	$CPI_C$	$CPI_D$
$CPU_1$	1.5 GHz	1	2	3	4
$CPU_2$	2 GHz	2	2	2	3

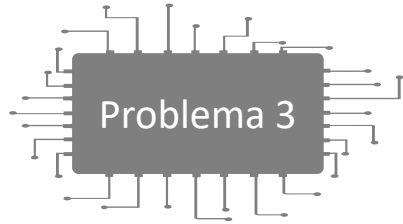
Sea un programa con  $10^6$  instrucciones donde el 10% es del tipo A, el 20% es del tipo B, el 50% es del tipo C y el 20% de tipo D.

1.- ¿Qué implementación es más rápida?

2.- ¿Cuál es la  $CPI_{global}$  de cada implementación?.

3.- ¿Cuántos ciclos tarda el programa en cada implementación?

# Problemas de Análisis de Prestaciones



Sea un programa con los siguientes tipos de instrucciones y CPIs:

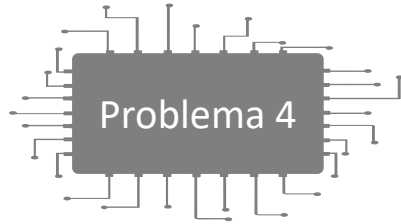
	Aritméticas	Almacenamiento	Carga	Salto
Nº instr.	500	50	100	50
CPI	1	5	5	2

1.- ¿Cuál es el tiempo de ejecución en un procesador de 2 GHz?

2.- Calcula el  $CPI_{global}$

3.- Si el número de instrucciones de carga se reduce a la mitad, ¿en qué factor se incrementa la velocidad? ¿cuál es el nuevo  $CPI_{global}$ ?

# Problemas de Análisis de Prestaciones



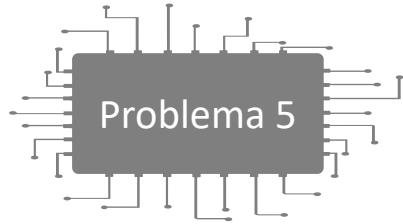
Sean dos programas diferentes con el siguiente número de instrucciones:

	Aritméticas	Almacenamiento	Carga	Salto
Programa 1	1000	400	100	50
Programa 2	1500	300	100	100

- 1.- Suponiendo que las instrucciones aritméticas necesitan 1 ciclo, las de carga y almacenamiento 10 ciclos y los saltos 3 ciclos. **¿Cuál es el tiempo de ejecución de cada programa en un procesador de 3 GHz?**
- 2.- Suponiendo que las instrucciones aritméticas necesitan 1 ciclo, las de carga y almacenamiento 2 ciclos y los saltos 3 ciclos. **¿Cuál es el tiempo de ejecución de cada programa en un procesador de 3 GHz?**
- 3.- Suponiendo que las instrucciones aritméticas necesitan 1 ciclo, las de carga y almacenamiento 10 ciclos y los saltos 3 ciclos. **¿Cuál es la aceleración de un programa si el número de instrucciones aritméticas se reduce a la mitad?**



# Problemas de Análisis de Prestaciones



Considere las siguientes medidas de las prestaciones de un programa:

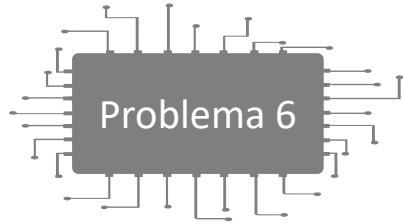
Medida	Computador A	Computador B
Número de instrucciones	$10 \times 10^9$	$8 \times 10^9$
Frecuencia de reloj	4 GHz	4 GHz
CPI	1,0	1,1

1.- ¿Qué computador tiene un MIPS más elevado?

2.- ¿Qué computador es más rápido?



# Problemas de Análisis de Prestaciones

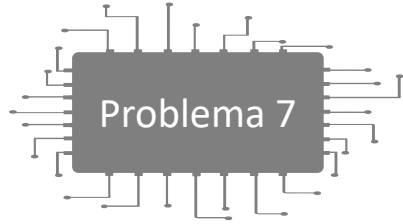


Sea un programa con  $10^6$  instrucciones y dos procesadores diferentes:

	F	$CPI_{global}$
$CPU_1$	4 GHz	1,25
$CPU_2$	3 GHz	0,75

- 1.- Es un error considerar que el procesador de frecuencia más elevada siempre va a tener mejores prestaciones. **¿Es cierto para  $CPU_1$  y  $CPU_2$ ?**
- 2.- Otro error es creer que el procesador que ejecuta un mayor número de instrucciones necesita más tiempo de CPU. Considerando que el procesador  $CPU_1$  está ejecutando una secuencia de  $10^6$  instrucciones y que el CPI de  $CPU_1$  y  $CPU_2$  no cambia, **calcule el número de instrucciones que  $CPU_2$  puede ejecutar en el mismo tiempo que  $CPU_1$  necesita para ejecutar  $10^6$  instrucciones.**
- 3.- Otro error se produce al utilizar la medida MIPS para comprobar las prestaciones de dos procesadores y considerar que el procesador con un MIPS más elevado es el que tiene las mejores prestaciones. **Compruebe si esto es cierto para  $CPU_1$  y  $CPU_2$ .**

# Problemas de Análisis de Prestaciones



Suponga que queremos mejorar el procesador de un servidor web. El nuevo procesador es 10 veces más rápido que el procesador antiguo. Si asumimos que el procesador original está ocupado el 40% del tiempo, **¿cuál es el incremento de mejora de la velocidad del nuevo procesador?**