

Caracterizaciones simples del rendimiento de una máquina - Problemas

1. ¿Qué mejoras de las siguientes mejoran la *productividad* y/o el *tiempo de respuesta*?:

- 1) Reemplazar el procesador por uno que tenga el ciclo de reloj más rápido.
- 2) Utilizar múltiples procesadores para tareas separadas.

2. Si un ordenador A ejecuta una tarea en 10 segundos y otro B en 15 segundos, ¿cuántas veces es más rápido A que B?

3. En el ejercicio anterior, ¿cuál de estas sentencias se cumple?:

- 1) A es un 50% más rápido que B
- 2) A es un 30% más rápido que B

4. “La productividad de A es un 30% superior a la de B”, ¿qué significa?

5. Si la máquina X ejecuta un programa en 20 segundos y una máquina Y ejecuta lo mismo en 15 segundos, ¿cuánto más rápida es X respecto a Y?

6. Si el rendimiento de un ordenador C es 4 veces mejor que el rendimiento de un ordenador B, y B ejecuta una aplicación dada en 28 segundos, ¿cuánto tardaría C en ejecutar la misma aplicación?

7. Un programa se ejecuta en 10 segundos en el ordenador A, con un reloj de 3 GHz. Un diseñador está intentando construir un ordenador B que ejecute el mismo programa en 6 segundos. El diseñador ha determinado que puede incrementar sustancialmente la frecuencia de reloj, pero este aumento afectará al resto de la CPU, haciendo que B necesite 1.2 veces más ciclos de reloj que el ordenador A. ¿Qué frecuencia debe poner el diseñador al ordenador B?

8. El ordenador A tiene un tiempo de ciclo de reloj de 250 ps y un CPI de 2.0 para un programa determinado. El ordenador B tiene un tiempo de ciclo de reloj de 500 ps y un CPI de 1.2 para el mismo programa. ¿Qué computador es más rápido para este programa y por cuánto?

9. Se tiene el mismo juego de instrucciones implementado en dos computadores distintos. Las características de cada uno al ejecutar el mismo programa son:

	Tiempo de Ciclo de Reloj	CPI
Ordenador 1	1	2
Ordenador 2	4	1.2

¿Qué ordenador es más rápido y por cuanto?

10. Un diseñador está tratando de decidir entre dos secuencias de código para un ordenador. Existen tres tipos de instrucciones, A, B y C, cuyos CPI son, respectivamente, 1, 2, 3. El diseñador está considerando estos dos códigos:

Código 1: I_A=2, I_B=1, I_C=2

Código 2: I_A=4, I_B=1, I_C=1

- a) ¿Qué código ejecuta más instrucciones?
- b) Número de ciclos que tarda en ejecutarse cada programa
- c) CPI para cada programa

11. Una aplicación escrita en Java tarda 15 segundos en ejecutarse en un ordenador de sobremesa. Un nuevo compilador reduce el número de instrucciones en 0.6 veces el número de instrucciones antiguo, pero aumenta el CPI en 1.1. ¿Cuánto más rápido resulta la nueva aplicación?

12. Suponer que se consigue una mejora en un ordenador que hace que una tarea se ejecute 10 veces más rápido que en el ordenador original (sin mejora añadida). Pero esta mejora es utilizable sólo e 40% del tiempo. ¿Cuál es la aceleración global lograda al incorporar la mejora?

13. Suponer que se quiere mejorar la velocidad de una CPU en un factor de 5, por 5 veces el coste. La CPU se usa el 50% del tiempo (el tiempo restante está esperando a las E/S). Si la CPU supone 1/3 del coste total del computador, ¿el incremento de la velocidad de la CPU en un factor de 5 es una buena inversión desde un punto de vista coste/rendimiento?

14. Suponer que un programa tarda en ser ejecutado en un ordenador 100 segundos. Las operaciones de multiplicación son responsables del 80% del tiempo. ¿Cuál será el nuevo tiempo de ejecución si conseguimos mejorar el modo de realizar las operaciones de multiplicación, de manera que el programa total se ejecuta 5 veces más rápido?

15. Se desea mejorar el rendimiento de un computador introduciendo un coprocesador matemático que realice las operaciones en la mitad de tiempo.

- a) Calcular la ganancia en velocidad del sistema para la ejecución de un programa si el 96% del mismo se dedica a operaciones aritméticas.
- b) Si el programa tarda 15 segundos en ejecutarse sin la mejora, ¿cuánto tarda con la mejora?

16. Se desea mejorar el repertorio de instrucciones de un computador, y para ello se barajan las alternativas siguientes, todas ellas del mismo coste:

- Mejorar las instrucciones de suma
- Mejorar las instrucciones de salto condicional
- Mejorar las instrucciones de carga-almacenamiento
- Mejorar el resto de las instrucciones

En la siguiente tabla se recoge el porcentaje de veces que se emplean las instrucciones y el factor de mejora que se puede introducir para cada una de ellas:

Tipo de instrucción	Porcentaje de empleo	Factor de mejora
Suma	30%	10
Salto condicional	55%	2
Carga-almacenamiento	12%	8
Resto	3%	10

Se pide:

- Indicar cual de las mejoras anteriores es la más recomendable
- Si un programa tardaba antes de la mejora 37,02 segundos en ejecutarse, calcular cuanto tardará con la mejora elegida en el apartado a)

17. Se desea mejorar el repertorio de instrucciones de un computador, y para ello se barajan las alternativas siguientes, todas ellas del mismo coste:

- Mejorar las instrucciones de suma
- Mejorar las instrucciones de salto condicional
- Mejorar las instrucciones de carga-almacenamiento
- Mejorar el resto de las instrucciones

En la siguiente tabla se recoge el porcentaje de veces que se emplean las instrucciones y el factor de mejora que se puede introducir para cada una de ellas:

Tipo de instrucción	Porcentaje de empleo	Factor de mejora
Suma	30%	5
Salto condicional	34%	4
Carga-almacenamiento	32%	2
Resto	4%	7

Se pide:

- Indicar cual de las mejoras anteriores es la más recomendable
- Si un programa tardaba antes de la mejora 28,3 segundos en ejecutarse, calcular cuanto tardará con la mejora elegida en el apartado a)

18. Se desea mejorar el rendimiento de un computador introduciendo una tarjeta aceleradora de vídeo que realice las operaciones en la mitad de tiempo.

- Calcular la ganancia en velocidad del sistema para la ejecución de un programa si el 87% del mismo se dedica a operaciones gráficas
- Si un programa tarda 32 segundos en ejecutarse sin la mejora, ¿cuánto tardará con la mejora?

19. Un programa tarda 35 segundos en ejecutarse en el ordenador X, mientras que en el computador Y tarda 21 segundos. Se sabe que el programa está formado por 522 millones de instrucciones. ¿Por cuánto es más rápido el ordenador Y que el X? ¿Qué cantidad de instrucciones por segundo (MIPS) ejecuta cada computador?

20. Sea una arquitectura cuyo repertorio de instrucciones está formado por cuatro tipos de instrucciones cuyas medidas de CPI son:

$I_1=1$, $I_2=2$, $I_3=3$, $I_4=4$

Se pide que evaluemos dos compiladores diferentes. Compilando un mismo programa en cada compilador se obtienen los siguientes valores:

	Número de instrucciones de cada tipo (en miles de millones)			
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Compilador 1	5	1	1	2
Compilador 2	10	1	1	4

Si la frecuencia de reloj del ordenador es 1,2 GHz, se pide:

- Ejecutable más rápido en cuanto a tiempo de ejecución
- Ejecutable más rápido tomando como medida los MIPS

21. Sea una arquitectura cuyo repertorio de instrucciones está formado por cinco tipos de instrucciones cuyas medidas de CPI son:

$I_1 = 2$, $I_2 = 3$, $I_3 = 1$, $I_4 = 6$, $I_5 = 3$

Se pide que evaluemos tres compiladores diferentes. Compilando un mismo programa en cada compilador se obtienen los siguientes valores:

	Número de instrucciones de cada tipo (en miles de millones)				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Compilador 1	6	3	2	2	3
Compilador 2	8	2	1	3	1
Compilador 3	6	3	1	1	9

Si la frecuencia de reloj del ordenador es 1,8 GHz, se pide:

- Ejecutable más rápido en cuanto a tiempo de ejecución
- Ejecutable más rápido tomando como medida los MIPS