



ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS II
TRABAJO PRÁCTICO N°4

Rendimiento

1. Si una máquina X ejecuta un programa en 5 segundos y una máquina Y ejecuta el mismo programa en 25 segundos. ¿Cuánto más rápida es X respecto a Y?
2. Si una máquina X ejecuta un programa en 25 segundos y una máquina Y ejecuta el mismo programa en 15 segundos. ¿Cuánto más rápida es X respecto a Y?
3. Se tiene un programa en una computadora X que tarda 35 segundos en ejecutarse mientras que en la computadora Y emplea 21 segundos. Se sabe que el programa está formado por 522 millones de instrucciones. ¿Cuánto más rápido es la computadora Y respecto a la X? ¿Qué cantidad de instrucciones por segundo (MIPS) ejecuta cada computadora? ¿Qué problema tiene esta métrica si es el caso que las dos computadoras tienen ISAs diferentes?
4. Se tiene el mismo juego de instrucciones implementado en dos computadoras con la misma arquitectura. Las características de cada una al ejecutar el mismo programa se resumen en la tabla siguiente:

	Ciclo de Reloj	Ciclos por Instrucción (CPI) para el programa
Arquitectura 1	1	2
Arquitectura 2	4	1.2

Se pide calcular qué máquina es más rápida para ese programa y cuánto más.

5. Se desea encontrar el algoritmo en ensamblador más óptimo entre 2 programas, de manera que dicho algoritmo emplee el menor tiempo y ejecute menos instrucciones.
 El código está formado por tres tipos de instrucciones únicamente. En la tabla a continuación presentan dichos tipos con sus respectivos CPIs.

	CPI para el tipo de instrucción
Tipo 1	1
Tipo 2	2
Tipo 3	3

Los programas seleccionados poseen las siguientes características:

Programa	Total de instrucciones por tipo		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Programa 1	20	10	20
Programa 2	40	10	10



ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS II
TRABAJO PRÁCTICO N°4

Rendimiento

Para conocer cuál es el más óptimo calcular:

- Programa que ejecuta el mayor número de instrucciones
 - Número de ciclos que tarda en ejecutarse cada programa
 - CPI para cada programa
 - El tiempo de ejecución de cada programa si se los corren en un procesador de 1,2 GHz.
6. Sea una arquitectura cuyo repertorio de instrucciones está formado por cuatro tipos de instrucciones cuyas medidas de CPI se muestran en la siguiente tabla:

CPI para el tipo de instrucción	
Tipo 1	1
Tipo 2	2
Tipo 3	3
Tipo 4	4

Se nos pide que evaluemos dos compiladores diferentes con vista a adquirir uno de ellos para nuestro departamento de desarrollo. Compilando un mismo programa en cada compilador se obtienen los siguientes valores (en miles de millones para cada tipo de instrucción), tal y como se refleja en la tabla siguiente:

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

Si la frecuencia de reloj de los computadores que tenemos en nuestro departamento de desarrollo es de 1,2 GHz, se pide:

- Ejecutable más rápido en cuanto a tiempo de ejecución
 - Ejecutable más rápido tomando como medida los MIPS.
 - ¿Qué conclusiones puede sacar de los cálculos a y b?
7. Se desea mejorar el rendimiento de una computadora 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 el programa tarda 32 segundos en ejecutarse **sin la mejora**, ¿cuánto tardará con la mejora?



ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS II
TRABAJO PRÁCTICO N°4

Rendimiento

8. Sea una arquitectura cuyo repertorio de instrucciones está formado por cinco tipos de instrucciones cuyas medidas de CPI se muestran en la siguiente tabla:

CPI para el tipo de instrucción	
Tipo 1	2
Tipo 2	3
Tipo 3	1
Tipo 4	6
Tipo 5	3

Se desean evaluar tres traductores de COBOL 400 a RPG-II con vistas a adquirir uno de ellos para la empresa en la que trabajamos. Para ello, se ha desarrollado un programa en COBOL 400 que ha sido traducido por cada uno de los tres traductores a RPG-II, obteniéndose los resultados mostrados en la tabla siguiente:

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

Si la frecuencia de reloj de los computadores que tenemos en nuestro departamento es de 1,2 GHz, se pide:

- Ejecutable más rápido en cuanto a tiempo de ejecución.
 - Ejecutable más rápido tomando como medida los MIPS.
 - ¿Cuál traductor elegiría, y por qué?
9. 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 tabla siguiente se recoge el porcentaje de veces que se emplean las instrucciones una vez pasadas las SPECint2000 y el factor de mejora que se puede introducir para cada una de ellas.

Tipo de instrucción	Porcentaje de empleo	Factor de mejora
Instrucciones de suma	30%	10
Instrucciones de salto condicional	55%	2



ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS II
TRABAJO PRÁCTICO N°4

Rendimiento

Instrucciones de carga-almacenamiento	12%	8
Resto de instrucciones	3%	10

Se pide

- Indicar cuál de las mejoras anteriores es la que recomendaría.
 - Si un programa tardaba antes de la mejora 37.02 seg. en ejecutarse, calcule cuánto tardará con la mejora que hemos elegido en el apartado anterior.
10. Se desea mejorar el rendimiento de un computador introduciendo un coprocesador matemático que realice las operaciones en la mitad de tiempo.
- Calcular la ganancia en velocidad del sistema para la ejecución de un programa si el 96% del mismo se dedica a operaciones aritméticas.
 - Si el programa tarda 15 segundos en ejecutarse sin la mejora. ¿Cuánto tardará con la mejora?
11. 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 tabla siguiente se recoge el porcentaje de veces que se emplean las instrucciones una vez pasadas las SPECint2000 y el factor de mejora que se puede introducir para cada una de ellas:

Tipo de instrucción	Porcentaje de empleo	Factor de mejora
Instrucciones de suma	30%	5
Instrucciones de salto condicional	34%	4
Instrucciones de carga-almacenamiento	32%	2
Resto de instrucciones	4%	7

Se pide:

- Indicar cuáles dos mejoras anteriores son la que recomendaría.
- Si un programa tardaba antes de la mejora 28,3 s. en ejecutarse calcule cuánto tardará con las dos mejoras que hemos elegido en el apartado anterior.



ARQUITECTURA Y ORGANIZACIÓN DE COMPUTADORAS II
TRABAJO PRÁCTICO N°4

Rendimiento

12. Supongamos que en sistema X se corre Programa 1, Compilador 2 y Traductor 3 con tiempos de ejecución según calcularon en los problemas anteriores. Supongamos también, que sistema Y corre Programa 1 con el rendimiento relativo de problema 1, Compilador 2 con el rendimiento relativo de problema 2, y Traductor 3 con el rendimiento relativo de problema 3. Finalmente, supongamos que sistema Z tiene los tiempos de ejecución según la siguiente tabla.

Sistema Z	Tiempo de Ejecución
Programa 1	1
Compilador 2	100
Traductor 3	200

Se pide:

- Calcule el promedio aritmético del tiempo de ejecución de cada sistema. ¿Cuál sistema concluye que es mejor?
- Si durante un día normal, Programa 1 se corre un 85% del tiempo, Compilador 2 se corre un 10% del tiempo y Traductor 3 un 5% del tiempo. Calcule el promedio aritmético **ponderado** del tiempo de ejecución de cada sistema. ¿Cuál sistema concluye que es mejor?
- Calcule el promedio geométrico de sistemas X e Y, usando sistema Z como el sistema de referencia. ¿Cuál sistema concluye que es mejor?