

[Ejercicio 3.1](#)  
[Ejercicio 3.7 \(85\)](#)  
[Ejercicio 3.10](#)  
[Ejercicio 3.3](#)  
[Ejercicio 3.5](#)  
[Ejercicio 3.16](#)  
[Ejercicio 3.14](#)  
[Ejercicio 3.21](#)  
[Ejercicio 3.15](#)  
[Ejercicio 3.22](#)

## Ejercicio 3.1

En la parte izquierda de la siguiente figura se muestra el código de la operación suma de dos vectores elemento a elemento en un lenguaje de alto nivel. En la parte derecha se muestra una traducción a lenguaje máquina.

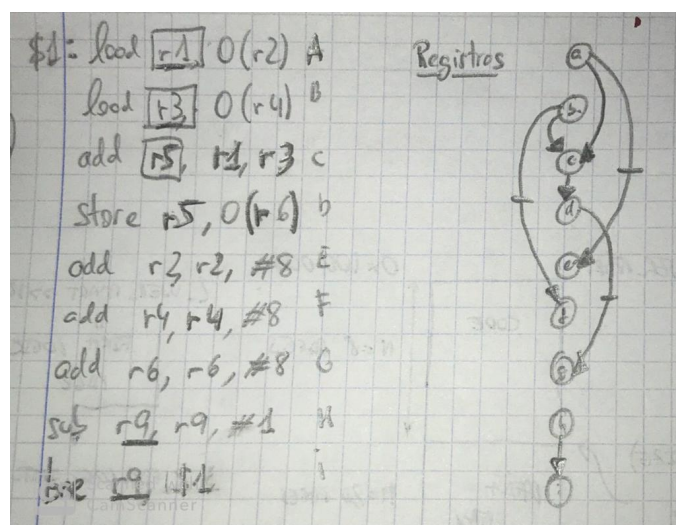
El tamaño de un dato son 8 bytes. El registro r9 se ha inicializado con el número de iteraciones y los registros r2, r4 y r6 se han inicializado con la dirección base de los vectores C, B y A respectivamente.

Pregunta 1: En un procesador que interpreta las instrucciones de forma serie, calcule los ciclos de ejecución de una iteración del bucle. Para ello suponga que la latencia de todas las instrucciones son 6 ciclos.

$Ciclos = Instrucciones * Latencia = 9 * 6 = 54 Ciclos$

Pregunta 2: En el procesador segmentado con control de riesgos descrito en este capítulo, calcule los ciclos de ejecución por iteración. Así mismo, indique los ciclos perdidos por tipo de riesgo y calcule el CPI.

Debemos ver el grafo de dependencias para contar los ciclos perdidos y el cronograma:



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A:	CP	BUS	D/L	ALU	M	ES												
B:		CP	BUS	D/L	ALU	M	ES											
C:			CP	BUS	D/L	D/L	D/L	ALU	M	ES								
D:				CP	BUS	BUS	BUS	D/L	ALU	M	ES							
E:					CP	CP	CP	BUS	D/L	ALU	M	ES						
F:								CP	BUS	D/L	ALU	M	ES					
G:									CP	BUS	D/L	ALU	M	ES				
H:										CP	BUS	D/L	ALU	M	ES			
I:											CP	BUS	D/L	D/L	D/L	ALU	M	ES

Vemos que la instrucción c depende de a y b (perderá 2 ciclos de RD), la instrucción h depende de la instrucción i (perderá 2 ciclos de RD). Además, la instrucción i representa un RS, donde se perderán 4 ciclos (considero que no forma parte de este ciclo).

Entonces, los ciclos de una iteración son 18, Se pierden 4 ciclos en Riesgos de Datos. El CPI resultante es  $CPI = \frac{\text{Ciclos}}{\text{Instrucciones}} = \frac{14+4}{9} = 2$

**Pregunta 3:** Suponga que las frecuencias de funcionamiento del procesador serie y segmentado son iguales. Calcule la ganancia de una interpretación segmentada respecto de una interpretación serie al ejecutar una iteración del bucle.

$$G = \frac{T_{ori}}{T_{new}} = \frac{N * CPI * T_c}{N * CPI_{seg} * T_c} = \frac{CPI}{CPI_{seg}} = \frac{6}{2} = 3$$

Una nueva versión del procesador segmentado tiene una frecuencia de funcionamiento 1.5X mayor. En estas condiciones, es necesario todo el ciclo de reloj para escribir o leer un registro del banco de registros.

**Pregunta 4:** En esta versión del procesador, calcule los ciclos de ejecución por iteración. Así mismo, indique los ciclos perdidos por tipo de riesgo y calcule el CPI.

En este caso, los ciclos por riesgo de datos perdidos serán 3 por cada RD, dado lugar a 6 ciclos perdidos por RD en cada iteración. El  $CPI = \frac{14+6}{9} = 2.22$

En este caso, la ganancia es de 2.22 veces

**Pregunta 5:** Calcule la ganancia de la nueva versión del procesador segmentado respecto de la versión previa.

$$G = \frac{T_{ori}}{T_{new}} = \frac{N * CPI * T_c}{N * CPI * 1.5 * T_c} = \frac{CPI}{CPI * 1.5} = \frac{2}{2.22 * 1.5} = 2 / 3.33 = 0.6$$

En este caso, se pierde tiempo con esta nueva versión.  $(1-0.6) * 100 = 40\%$  de pérdida

## Ejercicio 3.7 (85)

## Ejercicio 3.10

## Ejercicio 3.3

## Ejercicio 3.5

**Ejercicio 3.16**

**Ejercicio 3.14**

**Ejercicio 3.21**

**Ejercicio 3.15**

**Ejercicio 3.22**