

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.

$$Ciclos = Instrucciones * Latencia = 9 * 6 = 54 \text{ Ciclos}$$

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:

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 $CPI = \frac{Ciclos}{Instrucciones} = \frac{14+4}{9} = 2$

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, dando 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