

Arquitectura e Ingeniería de Computadores

Ejercicio - Tema 1.

La empresa Procesadores y Chips S.L. está diseñado un nuevo computador y se enfrentan a muchos problemas. En este mismo instante hay gente trabajando en varias alternativas para una instrucción de salto condicional. Por una parte disponemos de una alternativa que consiste de una instrucción de comparación que activa un unas señales de condición y, seguidamente, el salto consulta esas señales para verificar si debe saltar o no. Por otra parte, la otra alternativa lo que trata es de incluir la propia comparación en el salto. En ambas alternativas las instrucciones de salto condicional emplea 2 ciclos de reloj, y el resto 1. En la primera alternativa un 30% de las instrucciones ejecutadas son saltos condicionales; como cada salto necesita una comparación, otro 30% son instrucciones de comparación.

Tras el análisis inicial se nos informa que como la primera alternativa no incluye la instrucción en el salto, su ciclo de reloj es un 25% más rápido que la segunda. Nuestra labor será analizar en profundidad el caso, y ver cual de las dos alternativas es la más rápida.

Solución:

Analizaremos las dos alternativa por separado:

- Primera CPU: 30% saltos (2 ciclos), 30% comparaciones (1 ciclo), 40% resto (1 ciclo).

$$CPI_1 = 0,3 \cdot 2 + 0,7 \cdot 1 = 1,3$$

$$T_{CPU1} = RI_1 \cdot 1,3 \cdot CLK_1$$

- Segunda CPU: Como no ejecuta las comparaciones, tendremos 30% saltos y 40% resto, tendremos que realizar una regla de tres:

$$30/70 = 0,43 = 43\% \text{ saltos (2 ciclos), } 40/70 = 0,57 = 57\% \text{ resto (1 ciclo).}$$

$$CPI_2 = 0,43 \cdot 2 + 0,57 \cdot 1 = 1,43$$

$$RI_2 = 70/100 \cdot RI_1 = 0,7 \cdot RI_1$$

Como nos dicen que CPU₁ es un 25% más rápida el ciclo de la segunda será:

$$CLK_2 = CLK_1 + 0,25 \cdot CLK_1 = 1,25 CLK_1$$

y el tiempo de CPU₂ será:

$$T_{CPU2} = RI_2 \cdot CPI_2 \cdot CLK_2 = (0,7 \cdot RI_1) \cdot 1,43 \cdot (1,25 CLK_1) = 1,25 \cdot RI_1 \cdot CLK_1$$

Finalmente, comparamos las dos alternativas

$$a = \frac{T_{CPU1}}{T_{CPU2}} = \frac{1,3 \cdot RI_1 \cdot CLK_1}{1,25 \cdot RI_1 \cdot CLK_1} = \frac{1,3}{1,25} = 1,04 = 4 \%$$

Pos lo tanto, podemos afirmar que la alternativa más rápida es la CPU 1.