

## Problema

Un procesador sin segmentación necesita 200 nseg. para procesar una instrucción. Con respecto a este procesador, calcular la aceleración que se obtiene en los dos siguientes casos:

- a) Un procesador A dotado de una segmentación de 5 etapas, consumiendo cada etapa el mismo tiempo. Cada etapa ocasiona una sobrecarga de 4 nseg., no existiendo ningún tipo de detención en la segmentación.
- b) Un procesador B con una segmentación de 5 etapas, consumiendo cada una de ellas 30 nseg., 30 nseg., 40 nseg., 50 nseg. y 50 nseg. respectivamente, y siendo la sobrecarga por cada etapa de 4 nseg. Un 20% de todas las instrucciones de la segmentación son detenidas durante un ciclo de reloj y un 5% durante dos ciclos.

## Solución

a) De acuerdo con el enunciado el tiempo medio de ejecución de una instrucción en el procesador sin segmentar es de 200 nseg. La segmentación de 5 etapas de este apartado se caracteriza por acortar el tiempo medio de ejecución de una instrucción a 44 nseg.:

$$\frac{200 \text{ nseg.}}{5 \text{ etapas}} + 4 \text{ nseg.} = 44 \text{ nseg.}$$

Por lo tanto, la aceleración obtenida es 4,5:

$$\frac{200 \text{ nseg.}}{44 \text{ nseg.}} = 4,5$$

b) La etapa más lenta es la que dicta la velocidad de las restantes etapas, por lo que cada etapa consumirá 54 nseg. (50 nseg. más los 4 nseg. de retardo). El 5% de todas las instrucciones ocasionan una detención de dos ciclos, por lo que consumen 162 nseg. (3 ciclos \* 54 nseg.) Por otra parte, un 20% ocasiona una detención de un ciclo, consumiendo 108 nseg. (2 ciclos \* 54 nseg.) El resto de todas las instrucciones, un 75%, no provocan detenciones, empleando sólo un ciclo de reloj (54 nseg.).

De acuerdo con esto, el tiempo medio consumido por una instrucción es:

$$0,05 * 162 \text{ nseg.} + 0,2 * 108 \text{ nseg.} + 0,75 * 54 \text{ nseg.} = 70,2 \text{ nseg.}$$

Por lo tanto, la aceleración obtenida es de 2,8:

$$\frac{200 \text{ nseg.}}{70,2 \text{ nseg.}} = 2,8$$