

# Ejercicios Tema 3

**Ejercicio 4. En un ordenador no segmentado a 1 GHz se ejecuta un programa con 1000 instrucciones de las cuales el 40% son saltos, que tardan 2 ciclos de reloj, el 20% son cargas (4 ciclos de reloj) y el 40% son instrucciones de proceso (1 ciclo de reloj) ¿Cuánto tarda en ejecutarse el programa?**

Para calcular el tiempo de ejecución del programa, se debe multiplicar la cantidad de instrucciones de cada tipo por la cantidad de ciclos que tarda en ejecutarse cada una, y sumar los resultados.

- Saltos:  $1000 \times 0.4 \times 2 = 800$  ciclos
- Cargas:  $1000 \times 0.2 \times 4 = 800$  ciclos
- Proceso:  $1000 \times 0.4 \times 1 = 400$  ciclos

Entonces, el tiempo total de ejecución es de 2000 ciclos de reloj.

Dado que el ordenador tiene una frecuencia de reloj de 1 GHz, se puede calcular el tiempo de ejecución en segundos dividiendo el tiempo total de ejecución por la frecuencia de reloj:

Tiempo de ejecución =  $2000 \text{ ciclos} / 1 \text{ GHz} = 0.000002 \text{ segundos}$  o 2 microsegundos.

## Ejercicio 1.

R-Type	I-Type	Load	Store	Branch	Jump
24%	28%	25%	10%	11%	2%

**¿Qué fracción de todas las instrucciones utilizan memoria de datos?**

35% Load y Store

**¿Qué fracción de todas las instrucciones utilizan la memoria de instrucciones?**

100% Todas

**¿Qué fracción de todas las instrucciones usa el signo extender?**

Las instrucciones que no utilizan el signo extender son las que no tienen campos de inmediato, es decir, las de tipo R y Jump. Estas representan el 24% y el 2% de todas las instrucciones, respectivamente.

**¿Qué hace el signo extender durante los ciclos en los que no se necesita su salida?**

Durante los ciclos en los que no se necesita la salida del signo extender, su unidad funcional está inactiva y no realiza ninguna operación.

**Ejercicio 6. Se tiene un programa de prueba para un procesador Risc-V formado por una única instrucción:**

**li x5,5**

**Se dispone de los siguientes computadores:**

- **Computador A: Risc-V monociclo. Frecuencia: 1Ghz**
- **Computador B: Risc-V segmentando. 5 etapas. Frecuencia: 3Ghz**

**Se pide:**

- a) Calcular el tiempo que tarda el computador A en ejecutar el programa de pruebas**
- b) Calcular el tiempo que tarda el computador B en ejecutar el programa de pruebas**
- c) Calcular el rendimiento relativo. Usando sólo ese programa de pruebas, ¿Qué computador ofrece mejor rendimiento?**

a) El computador A tarda un ciclo de reloj en ejecutar la instrucción li x5,5. Por lo tanto, el tiempo total de ejecución es de  $1 / 1 \text{ GHz} = 1 \text{ ns}$ .

b) El computador B tarda 5 ciclos de reloj en ejecutar la instrucción li x5,5. Dado que la frecuencia de reloj es de 3 GHz, el tiempo total de ejecución es de  $5 / 3 \text{ GHz} = 1.67 \text{ ns}$ .

c) El rendimiento relativo se calcula dividiendo la frecuencia de reloj del computador B por la del computador A y multiplicando por la relación inversa de los tiempos de ejecución. En este caso:

$$\text{Rendimiento relativo} = (3 \text{ GHz} / 1 \text{ GHz}) \times (1 \text{ ns} / 1.67 \text{ ns}) = 1.80$$

Por lo tanto, en este programa de prueba, el computador B ofrece un mejor rendimiento que el computador A.