

# Hoja de referencia

Samuel Reyna

19 de junio de 2025

## 1. Prestaciones

### Definición

Cuando se afirma que un computador tiene mejores prestaciones que otro, se hace referencia a la rapidez con la que completa una tarea. La definición de "prestaciones" puede ser sutil, como se ilustra con la analogía de los aviones, donde la "mejor" prestación puede variar si se mide por velocidad, autonomía o productividad de pasajeros (capacidad multiplicada por velocidad de crucero).

### Tiempo de ejecución como métrica clave

La única métrica totalmente válida para evaluar las prestaciones es el tiempo de ejecución. Se considera que una máquina tiene mejores prestaciones si puede completar una tarea en menos tiempo.

La relación entre las prestaciones de dos máquinas (X e Y) se puede expresar con la siguiente fórmula:

### Fórmula

- Tiempo de ejecución Y  $= T_Y$
- Tiempo de ejecución X  $= T_X$

$$\frac{Prestaciones_X}{Prestaciones_Y} = \frac{T_Y}{T_X}$$

Así, si las prestaciones de una máquina X son mayores que las prestaciones de una máquina Y, se tiene:

$$Prestaciones_X > Prestaciones_Y$$

$$\frac{1}{T_Y} = \frac{1}{T_X}$$

$$T_X > T_Y$$

Esto significa que el tiempo de ejecución de Y es mayor que el de X, si X es más rápido que Y.

Al tratar sobre el diseño de un computador, a menudo se desea relacionar cuantitativamente las prestaciones de dos máquinas diferentes. Usaremos la frase “X es n veces más rápida que Y” para indicar que:

$$\frac{Prestaciones_X}{Prestaciones_Y} = n$$

Si X es n veces más rápida que Y, entonces el tiempo de ejecución de Y es n veces mayor que el de X:

$$\frac{Prestaciones_X}{Prestaciones_Y} = \frac{T_Y}{T_X} = n$$

## 2. Prestaciones de la CPU y sus factores

Frecuentemente, diseñadores y usuarios miden las prestaciones usando métricas diferentes. Si se pudieran relacionar estas métricas, se podría determinar el efecto de un cambio en el diseño sobre las prestaciones observadas por el usuario. Como nos estamos restringiendo a las prestaciones de la CPU, la medida base de prestaciones será el tiempo de ejecución de la CPU. Una fórmula sencilla que relaciona las métricas más básicas (ciclos de reloj y tiempo del ciclo de reloj) con el tiempo de CPU es la siguiente:

### Fórmula

- Tiempo de ejecución de CPU =  $T_{CPU}$
- Ciclos de la CPU =  $Ciclos_{CPU}$
- Tiempo del ciclo del reloj =  $T_{cicloR}$
- Frecuencia del reloj:  $Frecuencia$

$$T_{CPU} = Ciclos_{CPU} \times T_{cicloR}$$

$$T_{CPU} = \frac{Ciclos_{CPU}}{Frecuencia}$$

## Prestaciones de las instrucciones

- Instrucciones de un programa  $= I$
- Media de instrucciones por ciclo  $= CPI$

$$Ciclos_{CPU} = I \times CPI$$

Ciclos de reloj por instrucción (CPI): número medio de ciclos de reloj por instrucción para un programa o fragmento de programa.

## 3. La ecuación clásica de las prestaciones de la CPU

Ahora se puede escribir la ecuación básica de las prestaciones en términos del número de instrucciones (número de instrucciones ejecutadas por el programa), del CPI y del tiempo de ciclo:

### Fórmula

- Tiempo de ejecución  $= T_{EXE}$
- Número de instrucciones  $= N_{Inst}$
- Tiempo de ciclo  $= T_{ciclo}$

$$T_{EXE} = N_{Inst} \times T_{ciclo} \times CPI$$

$$T_{EXE} = \frac{I \times CPI}{Frecuencia}$$

Número de instrucciones: número de instrucciones ejecutadas por el programa.

$$\text{Ciclos de reloj de la CPU} = \sum_{i=1}^n (CPI_i \times I_i)$$