

Unidad I: Performance

Arquitectura de Computadoras

Esteban Peláez

Andrés Airabella

Facundo Aguilera

Comprar una Computadora

MAC



PC



Notebook

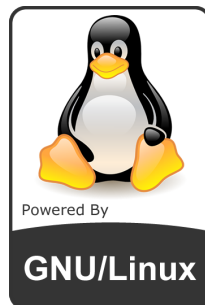


Elegir mi Computadora

Procesador



Sistema Operativo



Que influye



Performance

Definición:

Desempeño con respecto al rendimiento de una computadora, un dispositivo, un sistema operativo, un programa o una conexión a una red.

Performance

Avión	Cantidad de Pasajeros	Distancia Crucero	Velocidad Crucero	Pasajeros x Un de Velocidad
Boeing 777	375	4630	610	228.750
Boeing 747	470	4150	610	286.700
Concorde	132	4000	1350	178.200
Douglas DC-850	146	8720	544	79.424

Performance

- Tiempo de Respuesta: Tiempo entre el comienzo y final de una tarea (Tiempo de Ejecución).
- Throughput: cantidad de tareas hechas en un tiempo dado.

$$Performance = \frac{1}{Tiempo\ de\ ejecución}$$

Performance

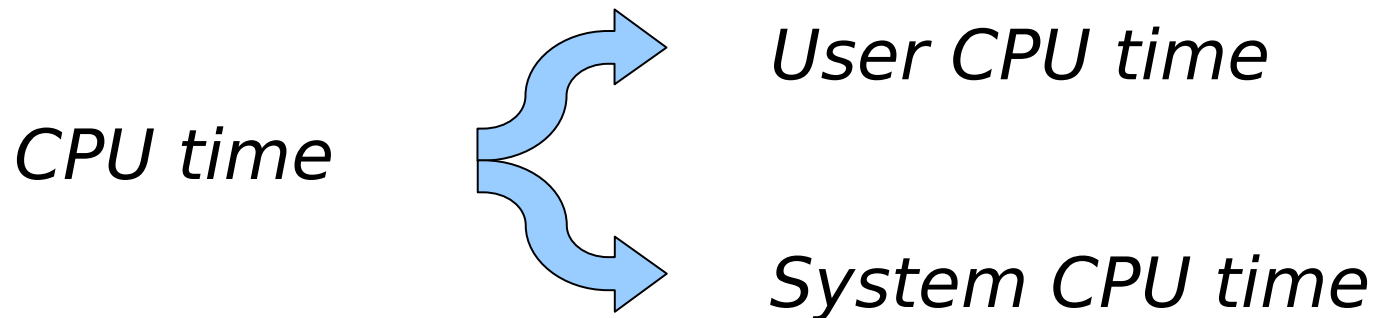
$$\text{Performance } A = \frac{1}{\text{Tiempo de ejecución } A}$$

$$\text{Performance } B = \frac{1}{\text{Tiempo de ejecución } B}$$

$$\frac{\text{Performance } A}{\text{Performance } B} = \frac{\text{Tiempo de ejecución } B}{\text{Tiempo de ejecución } A} = n$$

Midiendo Performance

- CPU time: es el tiempo que una CPU consume ejecutando una Tarea y no incluye los tiempos de espera, o de entrada salida.



Midiendo Performance

- System Performance: referido al tiempo transcurrido en un sistema.
- CPU Performance: referido al CPU time.
- Todas las computadoras usan un clock único y conocido.

Midiendo Performance

CPU Execution time = CPU clock cycles $\times$ clock cycle time

$$CPU\ Execution\ time = \frac{CPU\ clock\ cycles}{clock\ rate}$$

Ejemplo

- Un programa se ejecuta en 10 segundos en la computadora A, que tiene un clock de 400 Mhz.
- Se desea diseñar una computadora B que ejecute el programa en 6 segundos. Pero esta mejora requiere 1,2 veces de ciclos de clock que utiliza la computadora A.
- Cual es la tasa de clock de la computadora B.

Ejemplo

$$CPU\ Time_A = \frac{CPU\ clock\ cycles_A}{Clock\ rate_A}$$

$$10\ segundos = \frac{CPU\ clock\ cycles_A}{400 \times 10^6 \frac{cycles}{segundos}}$$

$$CPU\ clock\ cycles_A = 10\ segundos \times 400 \times 10^6 \frac{cycles}{segundos}$$

$$CPU\ clock\ cycles_A = 4000 \times 10^6\ cycles$$

Ejemplo

$$CPU\ Time_B = \frac{1,2 \times CPU\ clock\ cycles_A}{Clock\ rate_B}$$

$$6\ segundos = \frac{1,2 \times 4000 \times 10^6\ cycles}{Clock\ rate_B}$$

$$Clock\ rate_B = \frac{1,2 \times 4000 \times 10^6\ cycles}{6\ segundos}$$

$$Clock\ rate_B = 800\ MHz$$

Interacción Hardware Software

$$CPU \text{ clock cycles} = \text{Cant. de Instrucciones} \times CPI$$

- CPI: promedio de ciclos de clock que necesita una instrucción para ser ejecutada.
- El CPI provee una forma de comparar dos diferentes implementaciones del mismo set de instrucciones

Interacción Hardware Software

CPU time = Contador Instrucciones $\times$ CPI $\times$ Clock cycle time

$$CPU\ time = \frac{Contador\ Instrucciones \times CPI}{Clock\ cycle\ time}$$

$$CPU\ clock\ cycles = \sum_{i=1}^n CPI_i \times C_i$$

- C_i : cantidad de instrucciones de la clase i ejecutada.
- CPI_i : promedio de ciclos por instrucción.

Ejemplo

- Se tiene dos implementaciones de la misma arquitectura del set de instrucciones:
- Maquina A tiene un periodo de reloj de 1 ns y una CPI de 2 para algunos programas.
- Maquina B tiene un periodo de reloj de 2 ns y una CPI de 1,2 para los mismos programas.
- ¿Cuál máquina es mas rápida para un programa de N instrucciones y por cuanto?

Ejemplo

$$CPU \text{ clock cycles}_A = I \times 2,0$$

$$CPU \text{ clock cycles}_B = I \times 1,2$$

$$CPU \text{ time}_A = I \times 2,0 \times 1 \text{ ns} = 2 \times I \text{ ns}$$

$$CPU \text{ time}_B = I \times 1,2 \times 2 \text{ ns} = 2,4 \times I \text{ ns}$$

$$\frac{CPU \text{ performance}_A}{CPU \text{ performance}_B} = \frac{Execution \text{ time}_B}{Execution \text{ time}_A} = \frac{2,4 \text{ time } I \text{ ns}}{2 \text{ time } I \text{ ns}} = 1,2$$

Ley de Amdahl

$$\text{Speedup} = \frac{\text{Performance usando la mejora}}{\text{Performance sin mejora}}$$

$$\text{Speedup} = \frac{\text{Tiempo de ejecución sin la mejora}}{\text{Tiempo de ejecución con la mejora}}$$

Ley de Amdahl

$$Execution\ time_{new} = Execution\ time_{old} \times \left((1 - Fraction_e) + \frac{Fraction_e}{Speedup_e} \right)$$

$$Speedup_{overall} = \frac{Execution\ time_{old}}{Execution\ time_{new}} = \frac{1}{\left((1 - Fraction_e) + \frac{Fraction_e}{Speedup_e} \right)}$$

Ejemplo

- Suponer que se esta considerando una mejora que se ejecuta 10 veces mas rápido que la maquina original pero solo es utilizada el 40% del tiempo.
- Calcular el Speedup obtenido con la mejora

Ejemplo

$$Fraction_{enhanced} = 0,4$$

$$Speedup_{enhanced} = 10$$

$$Speedup_{overall} = \frac{1}{(1 - 0,4) + \frac{0,4}{10}}$$

$$Speedup_{overall} \approx 1,66$$