# FASE I

Estudio previo

**Arquitectura de los Computadores**

**Lunes 17:00 a 19:00**

**Alberto Sapiña Mora**

**Jorge Núñez González**

**Pablo Requena González**

**Marcos González Verdú**

**ÍNDICE**

1. Introducción………………………………………………………………pág. 3
2. Métricas para la evaluación del rendimiento……………..pág. 3
3. Programas de pruebas (benchmarks)…………………………pág. 5
4. Evaluación de los resultados………………………………………pág. 6
5. Enlaces externos………………………………………………………..pág. 7
6. **Introducción**

* ¿Qué es el rendimiento? El concepto de rendimiento se puede percibir desde diferentes puntos de vista.

El primero de estos puntos es el tiempo de respuesta, que se basa en la velocidad de ejecución (tiempo), la capacidad que tiene nuestra máquina en hacer una determinada tarea.

El segundo de estos puntos es la productividad. La productividad es el número de tareas completadas en una unidad de tiempo, cuantas más tareas en una unidad de tiempo, mayor productividad.

El tiempo consumido por la ejecución de un programa depende de las operaciones de entrada/salida, el acceso a memoria, el tiempo de CPU consumido por el SO y el tiempo de CPU del usuario. El tiempo de ejecución se refiere al tiempo consumido por el CPU.

* ¿Por qué es importante el rendimiento?

El rendimiento es importante porque buscamos el menor tiempo de ejecución para optimizar los recursos. Cuanto menor es el tiempo de ejecución, mayor es el rendimiento. Es importante no sólo por la velocidad de respuesta, sino la cantidad de trabajos realizados por unidad de tiempo (productividad).

1. **Métricas para la evaluación del rendimiento**

**MIPS:** Millones de instrucciones por segundo

**MFLOPS:** Millones de operaciones en coma flotante por segundo Existen una serie de test que permiten medir el rendimiento de todo el sistema en conjunto.

Una forma de medir el rendimiento es por el tiempo de ejecución de los programas

Fórmula desde el punto de vista del rendimiento:

Fórmula desde el punto de vista de la productividad:

**Componentes básicos del rendimiento y la unidad de medida**

|  |  |
| --- | --- |
| Componentes del rendimiento | Unidad de medida |
| Velocidad de la CPU | Número de ciclos por segundo, memoria caché y cantidad de núcleos |
| Tiempo de ciclo de reloj | Segundos por ciclo de reloj |
| Ciclos por instrucción (CPI) | Número medio de ciclos por instrucción |
| Número de instrucciones | Número de instrucciones ejecutadas por el programa |

* ¿De qué factores depende?
  + Velocidad de la CPU. Viene dada por tres factores:
    - La frecuencia, que es el número de ciclos por segundo.
    - La memoria caché, que es la memoria que se utiliza para que el procesador almacene instrucciones, así el tiempo de espera será menor, y la información más accesible (a coste temporal).
    - La cantidad de núcleos que tenga.

* + Periodo de la CPU: el tiempo que dura un ciclo.
  + Ciclos por instrucción (CPI): el número de instrucciones que se pueden ejecutar en un ciclo. Dependen del tipo de microprocesador, del software.
  + Nº de instrucciones por programa: cuantas más instrucciones tenga un programa, mayor tiempo tardará en ejecutarlo, por lo tanto habrá una bajada de rendimiento. Depende del programador, del lenguaje, del compilador, y la complejidad de las instrucciones.

1. **Programas de pruebas (benchmark)**

* ¿Qué es un benchmark?

Es un conjunto de técnicas específicas que nos permite evaluar el rendimiento de un sistema computacional. Varían dependiendo de lo que queramos evaluar, por ejemplo, no se emplearán las mismas técnicas para evaluar un ordenador, un componente de un ordenador, una aplicación o una serie de instrucciones.

* ¿Qué tipos de benchmarks existen?
  + Sintéticos: evalúan una capacidad concreta de un subsistema, es decir, a nivel componente. Está compuesto por un conjunto de operaciones básicas, ejecutadas para simular posibles situaciones del subsistema para medir el rendimiento de este. Por ejemplo, puede contener varias operaciones read/write en un disco duro para medir el rendimiento de este subsistema.
  + De aplicación: simulan el uso del sistema por parte del usuario. Aquí el desarrollador debe preveer cómo debe ser un uso normal como lo haría cualquier usuario (Average Workload). De esta manera, estos benchmarks evalúan el rendimiento total de un sistema, ya que las aplicaciones utilizan varios componentes.
  + De juguete: destinados simplemente a medir componentes básicos de un computador (latencia de memoria, megahercios, etc.)
* ¿Cuáles son los benchmarks más utilizados?
  + Dhrystone: este es un benchmark sintético escrito en C. Ejecuta tareas de programación como asignaciones, llamadas a procedimientos, etc. Según se pueda ejecutar más o menos veces por segundo, el rendimiento será mayor o menor.
  + HINT: Se puede utilizar en varios sistemas, y evalúa el sistema al completo. Evalúa el trabajo realizado en un determinado tiempo.
  + LINPACK: este benchmark va resolviendo sistemas de ecuaciones lineales. La dificultad va aumentando, y de esta manera puede dar varias medidas de rendimiento.
  + SunSpired: benchmark destinado a probar navegadores. Los evalúa utilizando JavaScript en diferentes sistemas y diferentes sistemas operativos, esto permite comparar diferentes sistemas. Simula varias tareas del navegador. Se mide en milisegundos, por tanto, un alto rendimiento se corresponde con resultados bajos.
  + iComp: benchmark de Intel destinado a medir el rendimiento de sus microprocesadores. El resultado de las pruebas es relativo, es decir, la diferencia entre el resultado en un sistema y en otro nos dice el incremento de rendimiento entre uno y otro.

1. **Evaluación de los Resultados**

Para realizar el estudio comparativo del rendimiento entre dos computadores, podemos centrarnos en: Un estudio de la aceleración y un estudio del rendimiento.

Para el estudio de la aceleración debemos analizar la aceleración en cuanto al rendimiento y al tiempo.

* Para la mejora en cuanto al rendimiento se debe tener en cuenta la ley de Amdahl que define una mejora en cuanto al rendimiento de un computador al modificar una de sus características. Mediante este análisis podremos obtener una relación entre dos computadores, de la que se obtendrá que uno es un tanto por ciento mejor que otro.
* Para la mejora en cuanto al tiempo, donde se tendrá en cuenta el tiempo que tardan ambos computadores en realizar la misma ejecución de un mismo programa de pruebas. De aquí se obtendrá una relación entre ambos computadores.

Para el estudio del rendimiento, algo más global se tienen en cuenta los resultados del estudio MIPS, MIPS VAX y MEGAFLOPS NATIVOS Y RELATIVOS.

* MIPS: son los millones de instrucciones por segundo.
* MIPS VAX: son MIPS normalizados respecto a una máquina de referencia.
* MEGAFLOPS: son millones de operaciones de como flotante por segundo.

Pero puede haber problemas con estos estudios ya que puede haber dos computadores con diferente repertorio de instrucciones así como FLOPS, también puede darse el caso de que un conjunto de operaciones que son consistentes en una máquina no lo sean en otra.

* Debido a la serie de errores que se pueden generar y los distintos factores que pueden influir en los estudios anteriores, es recomendable centrar la comparativa de ambos computadores en base al estudio del tiempo de ejecución. Este se encuentra dividido en tiempo de respuesta y tiempo de CPU.
* En el análisis del tiempo de CPU tenemos que tener en cuenta el tiempo que tarda el usuario al emplear la CPU y el tiempo que tarda al el S.O. al emplear la CPU. Un computador con mayor tiempo de CPU quiere decir que es menos capaz de ejecutar distintos programas a la vez, sin tener en cuenta la E/S.

Para realizar la recogida de toda la serie de datos de los computadores estudiados se emplea el denominado informe SPEC que recoge un análisis software y hardware, una descripción de los parámetros de compilación y de lo obtenido aquí se realiza una tabla de los resultados iniciales y los obtenidos tras una modificación de los parámetros de compilación que proporcionan una mejora al sistema.

1. **Enlaces externos**

http://es.kioskea.net/faq/12976-evaluar-el-rendimiento-benchmark-de-tu-pc

http://atc2.aut.uah.es/~avicente/asignaturas/ac/pdf/ac\_t1.pdf

http://hardzone.es/programas-para-testear-monitorizar-y-comprobar-el-rendimiento-de-tu-pc/

http://www.pcactual.com/articulo/zona\_practica/paso\_a\_paso/4318/pon\_prueba\_rendimiento\_equipo.html

http://es.kioskea.net/faq/12976-evaluar-el-rendimiento-benchmark-de-tu-pc

http://www.ie.itcr.ac.cr/pvega/Dise%F1o%20de%20Sistemas%20Digitales%202008/Handout%20No%2014%20M%E9tricas%20de%20Rendimiento.pdf

http://es.wikipedia.org/wiki/Instrucciones\_por\_ciclo

http://en.wikipedia.org/wiki/Instructions\_per\_cycle

http://www.ujcm.edu.pe/bv/links/cur\_sistemas/ArqComputadoras-02.pdf

http://www.uclm.es/profesorado/licesio/Docencia/ETC/15\_MedidasRendimiento\_itis.pdf

http://www2.dis.ulpgc.es/~itis-fc/Documentacion/toda\_la\_informacion\_en\_un\_solo\_fichero.pdf