

# Organización y Arquitectura de Computadoras

## Práctica 01

Berenice Calvario  
Toprak Memik

19 de octubre de 2020

### 1. Objetivos

- Generales:
  - Aprender a cómo medir el desempeño de sistemas de cómputo.
- Particulares:
  - Saber ejecutar pruebas de desempeño con la batería de pruebas phoronix [Phoronix].
  - Saber realizar estudios comparativos del desempeño de sistemas de cómputo.
  - Saber determinar la medida de tendencia central adecuada a la muestra tomada para sintetizar el desempeño.

### 2. Planteamiento

El diseñador de arquitecturas de cómputo debe tomar varias decisiones que tiene impacto directo tanto en el costo como en el desempeño del sistema, por lo que requiere de mecanismos eficaces para medir y comparar el rendimiento de los sistemas de cómputo. La forma de llevar a cabo el análisis es a través de la ejecución de baterías de pruebas. Nuestra tarea será ejecutar algunas pruebas representativas para conocer el rendimiento de nuestra computadora personal y compararlo con el de otros equipos de cómputo.

### 3. Variables libres

Para el ejercicio 4 se eligió el lenguaje java. El programa se compila de la siguiente manera:

```
javac Ejercicio4.java  
java Ejercicio4 -f archivoEntrada.txt  
java Ejercicio4 -d archivoEntrada.txt
```

### 4. Procedimiento

#### a) PC0

- Fabricante y modelo de la computadora: LENOVO LNVNB161216
- Fabricante, modelo, frecuencia, número de núcleos y arquitectura del procesador: Intel Core i5-7200U @ 2.70GHz (2 Nucleos / 4 Threads).
- Capacidad de memoria RAM y de caché de los procesadores: 4096 MB.
- Capacidad, tipo y velocidad del disco duro: 238 GB.
- Distribución de linux y versión del kernel: Ubuntu 18.04.

#### b) PC1

- Fabricante y modelo de la computadora: Dell 0GD4WR (BIOS 1.8.0)
- Fabricante, modelo, frecuencia, número de núcleos y arquitectura del procesador: Intel Device 9def , Intel Core i5-8265U, 3.90GHz (4 Nucleos / 8 Threads).

- Capacidad de memoria RAM y de cachés de los procesadores: 8 GB RAM, 6144 KB Cache
- Capacidad, tipo y velocidad del disco duro: 1000GB Seagate ST1000LMO35-1RK1
- Distribución de linux y versión del kernel: 5.4.0.42-generic(x86\_64)

c) PC2

- Fabricante y modelo de la computadora: Lenovo, IdeaPad 5340.
- Fabricante, modelo, frecuencia, número de núcleos y arquitectura del procesador: AMD, Ryzen 5 3500U, 2.10GHz (4 Cores, 8 Threads).
- Capacidad de memoria RAM y de caché de los procesadores: 8GB RAM (2 GB para tarjeta de Video y 6 GB para sistema), L1: 384 KB, L2: 2MB y L3: 4MB.
- Capacidad, tipo y velocidad del disco duro: 128 GB M.2 SSD + 1TB HDD 5400 rpm.
- Distribución de linux y versión del kernel: Ubuntu 20.04, 5.4.0-48-generic (x86\_64)

d) PC3

- Fabricante y modelo de la computadora: LENOVO Toronto 4A2.
- Fabricante, modelo, frecuencia, número de núcleos y arquitectura del procesador: Intel Core i7-6500U @ 3.10GHz (2 Nucleos, Threads 4).
- Capacidad de memoria RAM y de caché de los procesadores: 8GB.
- Capacidad, tipo y velocidad del disco duro: 1000GB.
- Distribución de linux y versión del kernel: Ubuntu 20.04 5.4.0-48-generic (x86\_64)

Prueba	PC0	PC1	PC2	PC3
GZIP Compression	3.319	50.22	40.63	360.33
DCRAW	15.23	55.22	50.95	169.783
FLAC Audio Encoding	12.16	15.63	15.88	40.1233
GnuPG	11.70	20.34	19.77	70.231
Timed MAFFT Alignment	35.43	35.65	167.41	29.754
Timed MrBayes Analysis	477.27	170.90	119.21	330.89
Mplayer Compilation	80.29	137.98	172.94	85.65
Timed PHP Compilation	221.23	154.29	161.05	650.923
REDIS SET	1342323.67	1751947.58	1033999.24	1300560
REDIS LPOP	162632.84	2567384.06	831777.92	2500399
REDIS SADD	134534.23	1958185.63	1135988.32	1807349
REDIS LPUSH	145654.00	1538837.21	814961.69	1408667
REDIS GET	19383732.67	2492659.83	13682334.91	2209432

## 5. Ejercicios

- Identifica cuáles de las pruebas miden el tiempo de respuesta y cuáles miden el rendimiento.
  - **GZIP Compression:** Esta prueba mide el tiempo necesario para comprimir un archivo mediante la compresión Gzip.
  - **DCRAW:** Esta prueba mide el tiempo que se tarda en convertir varios archivos de imagen RAW NEF de alta resolución a formato de imagen PPM utilizando dcraw.
  - **FLAC Audio Encoding:** Esta prueba mide el tiempo que se tarda en codificar un archivo WAV de muestra en formato FLAC.

- **GnuPG:** Esta prueba mide el tiempo que se tarda en cifrar un archivo con GnuPG.
  - **Timed MAFFT Alignment:** Esta prueba realiza un alineamiento de 100 secuencias de piruvato descarboxilasa. Mide el tiempo de respuesta.
  - **Timed MrBayes Analysis:** Esta prueba realiza un análisis bayesiano de un conjunto de secuencias del genoma de primates para estimar su filogenia. Mide el tiempo de respuesta.
  - **Mplayer Compilation:** Esta prueba mide el tiempo que se tarda en construir el programa reproductor multimedia de código abierto MPlayer.
  - **Timed PHP Compilation:** Esta prueba mide el tiempo que lleva construir PHP 7.
  - **REDIS SET:** Rendimiento.
  - **REDIS LPOP:** Rendimiento.
  - **REDIS SADD:** Rendimiento.
  - **REDIS LPUSH:** Rendimiento.
  - **REDIS GET:** Rendimiento.
- Usando la medida de tendencia central adecuada, calcula:
- La medida de tiempo de respuesta.
  - La medida de rendimiento.

**Los cálculos se hicieron con las pruebas REDIS, GZIP Compression , DCRAW, FLAC Audio Encoding y GnuPG, se encuentran en el PDF Calculo-de-test.pdf**

- Fija tu computadora como computadora de referencia. Calcula los tiempos normalizados y obten la medida de tendencia central adecuada de cada una de las computadoras. Agrega los resultados obtenidos a tu reporte.
- Los cálculos se hicieron con las pruebas REDIS, GZIP Compression , DCRAW, FLAC Audio Encoding y GnuPG, se encuentran en el PDF Calculo-de-test.pdf**
- Escribe un programa cuya rutina principal reciba como argumentos una bandera y el nombre de un archivo, calcule el tiempo total de ejecución del programa que se especifica en el archivo de entrada, que lo haga mediante la ecuación general de desempeño y entregue el resultado en la salida estandar. Las especificación del archivo es la siguiente:
- **N:** El número de operaciones del procesador de la computadora.
  - **$C_i$   $I_i$ :** Con  $i \in 0, \dots, n$  ciclos que tarda la instrucción  $i$  en ejecutarse y el número de veces que aparece la instrucción en el programa.
  - **$f$   $d$ :** La frecuencia (en GHz) o duración de ciclo (en ns) dependiendo de la bandera que se pasó. Si la bandera es -f es frecuencia y si es -d es duración del ciclo.

Por ejemplo si la entrada del programa es la bandera -f y un archivo que contenga lo siguiente:

```
5
3 10
4 25
8 10
3 40
9 32
3.5
```

la salida esperada es: 176.5714286

Para llegar a este resultado se calcula la cantidad total de ciclos y se opera con el valor referente a los ciclos, ya sea la duración o la frecuencia. Para obtener la cantidad total de ciclos, dado que se tienen las diferentes instrucciones que participan en el programa a medir, se debe sumar la cantidad de ciclos que se invierten en utilizar estas instrucciones. Este valor se obtiene multiplicando la duración de una instrucción, por la cantidad de veces que inciden en el código. Siendo mas especificos:

$$Tp = \sum_{i=0}^n I_i C_i D$$

$$Tp = \frac{\sum_{i=0}^n I_i C_i}{F}$$

Donde  $Tp$  es el tiempo total del programa,  $I[i]$  es el número de veces que aparece la instrucción  $i$  en el programa,  $C[i]$  es la cantidad de ciclos que tarda la instrucción para ejecutarse,  $D$  es la duración del ciclo en el procesador y  $F$  es la frecuencia del procesador.

**El programa se encuentra dentro de la carpeta Ejercicio4.**

## 6. Preguntas

- ¿Cuál computadora tiene el mejor tiempo de ejecución? Comparada con la computadora con la peor medida de tiempo de ejecución ¿por qué factor es mejor la computadora?  
La computadora que tiene mejor desempeño es la PC1 y la que tiene peor es la PC3, entonces la respuesta sería .El tiempo de ejecución de la computadora PC1 es 5.7 veces que la computadora PC3. el factor es porque tiene menores cantidad de desempeño.
- ¿Cuál computadora tiene el mejor rendimiento? Comparada con la computadora con el peor desempeño ¿por qué factor es mejor la computadora?  
El rendimiento de la computadora PC2 es 2.053 veces mas que la computadora PC1z es mejor la computadora PC2 por que los test de desempeño son mayores.
- De acuerdo a la computadora de referencia, ¿cuál computadora tiene mejor desempeño y cuál computadora tiene el peor desempeño?  
La computadora que tiene mejor desempeño es PC2 y la peor es PC1.
- ¿Cuál computadora tiene el mejor desempeño para el usuario planteado en el caso de uso? Es la PC1.
- De entre los atributos de cada máquina comparada, ¿cuáles resultan determinantes en la pérdida o ganancia de desempeño?  
La que tiene la perdida de ganancia es REDIS GET y la ganancia de desempeño es REDIS SET,