

# Organización y Arquitectura de Computadoras

## 2022-1

### Práctica 1: Medidas de Desempeño

Profesor: Jose de Jesus Galaviz Casas  
Ayudante de laboratorio: Luis Soto Martínez

## 1. Objetivos

### Generales:

- El alumno aprenderá cómo medir el desempeño de sistemas de cómputo.

### Particulares:

Al finalizar la práctica el alumno tendrá la capacidad de:

- Realizar estudios comparativos del desempeño de sistemas de cómputo.
- Determinar la medida de tendencia central adecuada a la muestra tomada para sintetizar el desempeño.

## 2. Requisitos

### ■ Conocimientos previos:

- El sistema operativo *GNU/Linux* y el manejo de comandos en una terminal.
- Conceptos básicos de medidas de desempeño: tiempo de respuesta, rendimiento y pruebas de desempeño, consultar [**Jain**].
- Las propiedades básicas de las siguientes medidas de tendencia central:
  - Media aritmética.
  - Media aritmética ponderada.
  - Media armónica.
  - Media geométrica.
- Alguno de los siguientes lenguajes de programación: *C*, *Java* o *Python*

- **Tiempo de realización sugerido:**  
5 horas.
- **Número de colaboradores:**  
Equipos de 2 integrantes.
- **Software a utilizar:**
  - Una computadora personal con sistema operativo *GNU/Linux*.
  - El compilador y/o interprete de los lenguajes antes mencionados.

### 3. Planteamiento

El diseñador de arquitecturas de cómputo debe tomar varias decisiones que tienen 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.

### 4. Desarrollo

Medir el desempeño de los equipos de computo es muy importante para poder elegir el equipo que mejor se adapte a nuestras necesidades y para esto ocupamos herramientas como las baterías de pruebas que nos dan valores de muestra que podemos condensar a fin de conocer el desempeño de una computadora. Una vez recolectados los resultados, es necesario condensar la información para obtener la respuesta a la pregunta que nos motivó a realizar todo esto: ¿Cuál es la mejor computadora?

#### 4.1. Medidas de tendencia Central

Para obtener un resumen de los resultados de las pruebas nos apoyamos en las medidas de tendencia central. Existen varias medidas de tendencia central y cada una tiene sus casos de uso más adecuados, a continuación listamos las mas importantes.

#### 4.2. Media aritmética

Esta es la más popular de todas, pues la conocemos como promedio. Se deja llevar por valores muy grandes y se utiliza cuando lo que se quiere medir es directamente proporcional a los valores de muestra.

$$M_{arit} = \frac{\sum_{i=0}^n v_i}{n}$$

### 4.3. Media armónica

Esta media es el inverso de la media aritmética de los inversos de una muestra. Se deja llevar por valores muy pequeños y se utiliza cuando lo que se quiere medir es inversamente proporcional a los valores de muestra.

$$M_{arm} = \frac{n}{\sum_{i=0}^n \frac{1}{v_i}}$$

### 4.4. Media geométrica

Es la mas “justa” de las tres pues no se ve influenciada por valores grandes o pequeños, sin embargo es más adecuado su uso para porcentajes o tasas. No es correcto usarla para hacer comparaciones entre muestras.

$$A_{geo} = \sqrt[n]{\prod_{i=0}^n v_i}$$

### 4.5. Media ponderada

En esta media se asignan pesos a las muestras de modo que los valores que mas interesen tengan mayor relevancia en la medida resultante. Es la media mas adecuada para medir el desempeño de una computadora, pues el resultado se obtienen en medida de nuestras necesidades o preferencias.

$$A_{pon} = \frac{\sum_{i=0}^n v_i \cdot w_i}{\sum_{j=0}^n w_j}$$

## 5. Variables libres

En el ejercicio 4 el alumno deberá elegir el lenguaje de su preferencia. Los programas se deben compilar(en caso de) ser necesario y ejecutar, dependiendo del lenguaje de la siguiente forma:

```
Java
javac Ejercicio4.java
java Ejercicio4 -f archivoEntrada.txt
C
gcc -o ejercicio4 ejercicio4.c -lm
./ejercicio4 -f archivoEntrada.txt
Python
python ejercicio4.py -f archivoEntrada.txt
```

## 6. Procedimiento

1. Con sus reportes y los de otros compañeros, reúnan resultados de 4 computadoras diferentes. Construyan una tabla con los resultados de cada computadora y agreguen la información técnica de cada una. Después realicen

los siguientes ejercicios, haciendo explicito el proceso que siguieron para llegar a sus resultados

## 7. Ejercicios

1. Identifica cuales de las pruebas miden el tiempo de respuesta y cuales miden el rendimiento.
2. Usando la medida de tendencia central adecuada, calcula:  
aritLa medida de tiempo de respuesta. La medida de rendimiento.
3. Fija tu computadora como computadora de referencia. Calcula los tiempos normalizados y obtén la medida de tendencia central adecuada de cada una de las computadoras. Agrega los resultados obtenidos a tu reporte.
4. Escribe un programa en el lenguaje de tu elección(Java, Python, C) cuya rutina principal reciba como argumentos una bandera y el nombre de un archivo y calcule cual es la computadora con mejor desempeño. Las banderas válidas son  $-g$ ,  $-p$ ,  $-r$ ,  $-t$ , que hacen referencia a usar la media geométrica o la media ponderada y a si los valores en el archivo miden rendimiento o tiempo de respuesta. La especificación del archivo es el siguiente:

$n$   $m$  el número de computadoras a comparar y el numero de resultados por cada computadora.  
 $w_i$  una línea con los  $m$  pesos para cada prueba si es que aplica.  
 $v_{ij}$  con  $i \in 0, \dots, n$  y  $j \in 0, \dots, m$  una línea con  $j$  números que representan los resultados de la  $i$ -ésima computadora.

Por ejemplo si la entrada del programa se forma por las banderas -p -t y un archivo que contenga lo siguiente:

```
3 4
2 3 4 2
4.5 25.3 125.9812.8
8.8 30.8 100.8515.7
2.7 45.2 250.6610.5
```

la salida esperada es: PC1

Cabe aclarar que la numeración de las computadoras comienza en 0, por lo que la ganadora es la segunda computadora. Además, como se tiene tiempo de respuesta, la ganadora es la que tenga el valor más pequeño.

## 8. Preguntas

1. ¿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? Enuncia el resultado de la forma “El tiempo de ejecución de la computadora  $A$  es  $x$  veces \_\_\_\_\_ que la computadora  $B$ ”.

2. ¿Cuál computadora tiene el mejor rendimiento? Comparada con la computadora con el peor desempeño ¿por qué factor es mejor la computadora? Enuncia el resultado de la forma “El rendimiento de la computadora  $A$  es  $x$  veces \_\_\_\_\_ que la computadora  $B$ ”.
3. ¿Qué computadoras gana utilizando la media geométrica?
4. ¿Son las mismas que las que obtuviste con la otra media?
5. ¿Cuál computadora tiene el mejor desempeño para el usuario planteado en el caso de uso?
6. De entre los atributos de cada máquina comparada, ¿cuáles resultan determinantes en la pérdida o ganancia de desempeño?