

# Organización y Arquitectura de las Computadoras

## Práctica 01: Medidas de Rendimiento

Bonilla Reyes Dafne  
319089660

Medina Guzmán Sergio  
314332428

### 1. Objetivo

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

### 2. Pruebas

#### 2.1. Computadora 1: Bonilla Reyes Dafne

Nota: Para la prueba de REDIS se tomaron en cuenta los test Parallel Connections 1000.

Especificaciones:

- **Fabricante:** Dell
- **Modelo de la computadora:** Inspiron 15 3511
- **Fabricante del procesador:** Intel
- **Modelo del procesador:** i5-1135G7
- **Frecuencia del procesador:** 4.2GHz
- **Número de núcleos del procesador:** 4
- **Arquitectura del procesador:** x86\_64
- **Capacidad de memoria RAM:** 8 GB
- **Cachés de los procesadores:** 8 MB
- **Capacidad del disco duro:** 256 GB
- **Tipo y velocidad del disco duro:** SSD M.2 NVMe con velocidad de 2.0GB/s en transferencia de datos.
- **Distribución de Linux:** Fedora Linux 37 (Workstation Edition) x86\_64
- **Versión del kernel:** 6.1.12-200.fc37.x86\_64 s

Resultados:

Prueba	Resultados
GZIP (segundos)	38.03
DCRAW	40.21
FLAC (segundos)	16.39
GnuPG (segundos)	3.19
REDIS GET (peticiones p. segundo)	2715494.15
REDIS SET (peticiones p. segundo)	2087808.82
REDIS LPOP (peticiones p. segundo)	1943208.46
REDIS SADD (peticiones p. segundo)	2250694.92
REDIS LPUSH (peticiones p. segundo)	1800097.34
MAFFT (segundos)	19.54
MRBayes (segundos)	150.03
MPLayer (segundos)	53.08
PHP	153.58

## 2.2. Computadora 2: González Servín Luis Israel

Especificaciones:

- **Fabricante:** HP
- **Modelo de la computadora:** Pavilion 15-cw1012la
- **Fabricante del procesador:** AMD
- **Modelo del procesador:** Ryzen 3 3300U
- **Frecuencia del procesador:** 3.5GHz
- **Número de núcleos del procesador:** 4 núcleos
- **Arquitectura del procesador:** x86\_64
- **Capacidad de memoria RAM:** 12 GB
- **Cachés de los procesadores:**
- **Capacidad del disco duro:** SATA de 1 TB y 5400 rpm
- **Tipo y velocidad del disco duro:** SSD M.2 de 128 GB
- **Distribución de Linux:** Fedora 64 (Workstation Edition)
- **Versión del kernel:** Versión 5.11.22

Resultados:

Prueba	Resultados
GZIP (segundos)	216.07
DCRAW	52.66
FLAC (segundos)	40.37
GnuPG (segundos)	8.26
REDIS GET (peticiones p. segundo)	535674.25
REDIS SET (peticiones p. segundo)	287413.36
REDIS LPOP (peticiones p. segundo)	269463.80
REDIS SADD (peticiones p. segundo)	397561.29
REDIS LPUSH (peticiones p. segundo)	164820.13
MAFFT (segundos)	25.14
MRBayes (segundos)	141.208
MPLayer (segundos)	92.18
PHP	233.629

### 2.3. Computadora 3: López Balcazar Fernando

Especificaciones:

- **Fabricante:** Acer
- **Modelo de la computadora:** Nitro AN515-32
- **Fabricante del procesador:** Intel
- **Modelo del procesador:** i5-8300H
- **Frecuencia del procesador:** 2.3 GHz
- **Número de núcleos del procesador:** 4
- **Arquitectura del procesador:** x86\_64
- **Capacidad de memoria RAM:** 8 GB
- **Cachés de los procesadores:** 8Mb
- **Capacidad del disco duro:** 1.82 TB
- **Tipo y velocidad del disco duro:** HDD SATA a 7200 rpm
- **Distribución de Linux:** Fedora 34
- **Versión del kernel:** 5.17.12-100.fc34.x86\_64

Resultados:

Prueba	Resultados
GZIP (segundos)	45.96
DCRAW	50.26
FLAC (segundos)	18.85
GnuPG (segundos)	4.14
REDIS GET (peticiones p. segundo)	3530142.39
REDIS SET (peticiones p. segundo)	2505270.58
REDIS LPOP (peticiones p. segundo)	2351282.24
REDIS SADD (peticiones p. segundo)	2655820.01
REDIS LPUSH (peticiones p. segundo)	2196118.75
MAFFT (segundos)	24.42
MRBayes (segundos)	177.04
MPLayer (segundos)	63.17
PHP	188.17

## 2.4. Computadora 4: Medina Guzmán Sergio

Especificaciones:

- **Fabricante:** HP
- **Modelo de la computadora:** HP Pavilion x360 Convertible 14-dw0xxx
- **Fabricante del procesador:** Intel
- **Modelo del procesador:** i5-1035G1
- **Frecuencia del procesador:** 1GHz
- **Número de núcleos del procesador:** 4 núcleos
- **Arquitectura del procesador:** x86\_64
- **Capacidad de memoria RAM:** 16GB
- **Cachés de los procesadores:** 8Mb
- **Capacidad del disco duro:** 1TB
- **Tipo y velocidad del disco duro:** SSD M.2 NVMe 3400Mb/s de lectura y 3000Mb/s
- **Distribución de Linux:** Fedora 35
- **Versión del kernel:** 6.0.12-100.fc35.x86\_64

Resultados:

Prueba	Resultados
GZIP (segundos)	48.51
DCRAW	41.12
FLAC (segundos)	26.69
GnuPG (segundos)	7.028
REDIS GET (peticiones p. segundo)	2333341.91
REDIS SET (peticiones p. segundo)	1714460.63
REDIS LPOP (peticiones p. segundo)	2488872.50
REDIS SADD (peticiones p. segundo)	1849410.02
REDIS LPUSH (peticiones p. segundo)	1521347.78
MAFFT (segundos)	16.49
MrBayes (segundos)	164.26
MPLayer (segundos)	113.01
PHP	357.42

### 3. Ejercicios

1. Identifica cuales de las pruebas miden el tiempo de respuesta y cuales miden el rendimiento.

Recordemos que para el tiempo de respuesta, usamos el criterio de LIB (Lower Is Better), mientras que para el rendimiento usamos HIB (Higher Is Better), por lo que tomando en cuenta los resultados obtenidos, tenemos:

**Rendimiento:**

- REDIS GET, SET, LPOP, SADD y LPUSH

**Tiempo de respuesta:**

- GZIP
- Dcraw
- FLAC
- GnuPG
- MAFFT
- MrBayes
- MPlayer
- PHP

2. Usando la medida de tendencia central adecuada y tu reporte de resultados, calcula:

- La medida de tiempo de respuesta.

a) Computadora 1:

Tomando en cuenta que para el tiempo de respuesta usamos el criterio de LIB, entonces vamos a calcular esta medida usando la media armónica.

$$\left( \frac{38.03^{-1} + 40.21^{-1} + 16.39^{-1} + 3.19^{-1} + 19.64^{-1} + 150.03^{-1} + 53.08^{-1} + 153.58^{-1}}{8} \right)^{-1}$$

Notemos que

$$38.03^{-1} + 40.21^{-1} + 16.39^{-1} + 3.19^{-1} + 19.64^{-1} + 150.03^{-1} + 53.08^{-1} + 153.58^{-1} = 0.510841$$

Y simplificando

$$\left(\frac{0.510841}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{8}{0.510841}\right) = 15.66$$

Por lo que la medida de tiempo de respuesta es de 15.66/s.

b) Computadora 2:

Tomando en cuenta que para el de tiempo de respuesta usamos el criterio de LIB entonces vamos a calcular esta medida usando la media armónica.

$$\left(\frac{216.07^{-1} + 52.66^{-1} + 40.37^{-1} + 8.26^{-1} + 25.14^{-1} + 141.208^{-1} + 92.18^{-1} + 233.629^{-1}}{8}\right)^{-1}$$

Esto es igual a 0.03694. Entonces la medida de tiempo es:

$$\left(\frac{a}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{8}{a}\right) = 27.06$$

Por lo que la medida de tiempo de respuesta es de 27.06/s.

c) Computadora 3:

De manera análoga a como lo hicimos con la primer computadora vamos a calcular con los datos correspondientes a la tercer computadora.

$$a = 45.96^{-1} + 50.26^{-1} + 18.85^{-1} + 4.14^{-1} + 24.42^{-1} + 177.04^{-1} + 63.17^{-1} + 188.17^{-1} \approx 0.404$$

Por lo que nuestra medida de tiempo de respuesta quedaría

$$\left(\frac{a}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{8}{a}\right) = 19.80/s$$

d) Computadora 4:

Tomando en cuenta que para el de tiempo de respuesta usamos el criterio de LIB, entonces vamos a calcular esta medida usando la media armónica.

$$\left(\frac{48.51^{-1} + 41.12^{-1} + 26.69^{-1} + 7.028^{-1} + 16.49^{-1} + 164.26^{-1} + 113.01^{-1} + 357.42^{-1}}{8}\right)^{-1}$$

Notemos que

$$48.51^{-1} + 41.12^{-1} + 26.69^{-1} + 7.028^{-1} + 16.49^{-1} + 164.26^{-1} + 113.01^{-1} + 357.42^{-1} = 0.303065$$

Y simplificando

$$\left(\frac{0.303065}{8}\right)^{-1} = \left(\frac{8}{0.303065}\right) = 26.396977$$

Por lo que la medida de tiempo de respuesta es de 26.39s.

- La medida de rendimiento.

a) Computadora 1:

Tomando en cuenta que para el rendimiento usamos el criterio de HIB, entonces vamos a calcular esta medida usando la media aritmética.

$$\left(\frac{2715494.15 + 2087808.82 + 1943208.46 + 2250694.92 + 1800097.34}{5}\right)$$

Notemos que

$$2715494.15 + 2087808.82 + 1943208.46 + 2250694.92 + 1800097.34 = 7298123.69$$

Y simplificando

$$\left(\frac{7298123.69}{5}\right) = 1459624.738$$

Por o que la medida de rendimiento es de 1459624.738/s.

b) Computadora 2:

Para la medida de rendimiento utilizaremos los datos de REDIS. Esto es:

$$a = 535674.25 + 287413.36 + 269463.80 + 397561.29 + 164820.13 = 1654932.83. \text{ Y nos queda}$$

$$\left(\frac{1654932.83}{5}\right) = 330986.566/s$$

c) Computadora 3:

Ahora para la medida de rendimiento la calcularemos con los REDIS.

$$a = 3530142.39 + 2505270.58 + 2351282.24 + 2655820.01 + 2196118.75 = 13238633.97$$

Por lo que nuestra medida de rendimiento quedaría como

$$\left(\frac{a}{5}\right) = 2647726.79/s$$

d) Computadora 4:

Tomando en cuenta que para el rendimiento usamos el criterio de HIB, entonces vamos a calcular esta medida usando la media aritmética.

$$\left(\frac{2333341.91 + 1714460.63 + 2488872.50 + 1849410.02 + 1521347.78}{5}\right)$$

Notemos que

$$2715494.15 + 2087808.82 + 1943208.46 + 2250694.92 + 1800097.34 = 9907432.84$$

Y simplificando

$$\left(\frac{9907432.84}{5}\right) = 1981486.568$$

Por o que la medida de rendimiento es de 1238429.105/s.

3. Una vez que tengas los reportes de tus compañeros, 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.

Para las pruebas que miden el tiempo de respuesta tenemos los siguientes datos:

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	38.03	216.07	45.96	48.51
DCRAW	40.21	52.66	50.26	41.12
FLAC	16.39	40.37	18.85	26.69
GnuPG	3.19	8.26	4.14	7.028
MAFFT	19.54	25.14	24.42	16.49
MrBayes	150.03	141.208	177.04	164.26
MPlayer	53.08	92.18	63.17	113.01
PHP	153.58	233.629	188.17	357.42

Y para las pruebas que miden el rendimiento tenemos:

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GET	2715494.15	535674.25	3530142.39	2333341.91
SET	2087808.82	287413.36	2505270.58	1714460.63
LPOP	1943208.46	269463.80	2351282.24	2488872.50
SADD	2250694.9	397541.29	2655820.01	1849410.02
LPUSH	1800097.34	164820.13	2196118.75	1521347.78

Ahora, calculemos los tiempos normalizados tomando como referencia a cada computadora y usemos la media geométrica como medida de tendencia central:

1. Computadora de Referencia: Computadora 1

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	1	5.65	1.20	1.27
DCRAW	1	1.30	1.24	1.02
FLAC	1	2.46	1.15	1.62
GnuPG	1	2.58	1.29	2.20
MAFFT	1	1.28	1.24	0.8
MrBayes	1	0.93	1.18	1.09
MPlayer	1	1.73	1.19	2.12
PHP	1	1.52	1.22	2.32
Media Geométrica	1	1.86	1.21	1.45

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GET	1	0.19	0.01	0.85
SET	1	0.001	1.19	0.82
LPOP	1	0.13	1.21	1.28
SADD	1	0.17	1.18	0.82
LPUSH	1	0.09	1.21	0.84
Media Geométrica	1	0.05	0.45	0.90

2. Computadora de Referencia: Computadora 2

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	0.17	1	0.21	0.22
DCRAW	0.76	1	0.95	0.78
FLAC	0.40	1	0.46	0.66
GnuPG	0.38	1	0.50	0.85
MAFFT	0.77	1	0.97	0.65
MrBayes	1.06	1	1.25	1.16
MPlayer	0.57	1	0.68	1.22
PHP	0.65	1	0.80	1.52
Media Geométrica	0.52	1	0.64	0.77

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GET	5.06	1	6.59	4.35
SET	7.20	1	8.70	5.96
LPOP	7.21	1	8.72	9.21
SADD	5.66	1	6.68	4.60
LPUSH	10.92	1	13.32	9.23
Media Geométrica	6.95	1	8.5	6.32



### 3. Computadora de Referencia: Computadora 3

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	0.82	4.70	1	1.05
DCRAW	0.80	1.04	1	0.81
FLAC	0.86	2.14	1	1.41
GnuPG	0.77	1.99	1	1.69
MAFFT	0.80	1.02	1	0.67
MrBayes	0.84	0.79	1	0.92
MPlayer	0.84	1.45	1	1.78
PHP	0.81	1.24	1	1.89
Media Geométrica	0.81	1.53	1	1.19

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GET	0.76	0.15	1	0.66
SET	0.83	0.11	1	0.68
LPOP	0.82	0.11	1	1.05
SADD	0.84	0.14	1	0.69
LPUSH	0.81	0.07	1	0.69
Media Geométrica	0.81	0.11	1	0.74

### 4. Computadora de Referencia: Computadora 4

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	0.78	4.45	0.94	1
DCRAW	0.97	1.28	1.22	1
FLAC	0.61	1.51	0.70	1
GnuPG	0.45	1.17	0.58	1
MAFFT	1.18	1.52	1.48	1
MrBayes	0.91	0.85	1.07	1
MPlayer	0.46	0.81	0.55	1
PHP	0.42	0.65	0.52	1
Media Geométrica	0.67	1.27	0.82	1

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GET	1.16	0.22	1.51	1
SET	1.21	0.16	1.46	1
LPOP	0.78	0.10	0.94	1
SADD	1.21	0.21	1.43	1
LPUSH	1.18	0.10	1.44	1
Media Geométrica	1.09	0.14	1.33	1

4. Plantea un caso de uso para una computadora, de acuerdo a los requerimientos del usuario pondera los resultados de las pruebas y obtén la medida de desempeño de cada una de las computadoras de tu equipo.

Un equipo de programadoras independientes conformado por Manning, Niehaus, Hendrix y Helena han terminado al fin su proyecto personal más esperado. Por amor al arte han decidido crear un emulador de videojuegos de Nintendo Switch que además de únicamente cargar los videojuegos proporciona al usuario datos del videojuego de manera fácilmente modificable que les permiten personalizar los videojuegos a su deseo, modificando música, texturas, diálogos, entre otros. El sueño más deseado de quienes gustan jugar con mods y quieren crear los propios sin tener amplios conocimientos sobre

el nivel de abstracción necesario para hacerlo desde cero. Hac muchos años cursaron Arquitectura y Organización de Computadoras con el profesor José Galaviz y decidieron que una buena forma de medir el funcionamiento del emulador sería ocupar herramientas ridículamente similares a las de Phoronix-test-suite, haciendo remembranza a tiempos nostálgicos, y su programa usa los siguientes porcentajes:

Prueba	Peso
GZIP	25 %
DCRAW	15 %
FLAC	10 %
GnuPG	5 %
REDIS GET	4 %
REDIS SET	4 %
REDIS LPOP	4 %
REDIS SADD	4 %
REDIS LPUSH	4 %
MAFFT	5 %
MrBayes	5 %
MPlayer	10 %
PHP	5 %

Con los datos de las computadoras de cada una de las programadoras, obtenemos la siguiente tabla y de ella la Media Aritmética Ponderada (MAP):

Test	Computadora 1	Computadora 2	Computadora 3	Computadora 4
GZIP	38.03	216.07	45.96	48.51
DCRAW	40.21	52.66	50.26	41.12
FLAC	16.39	40.37	18.85	26.69
GnuPG	3.19	8.26	4.14	7.028
GET	2715494.15	535674.25	3530142.39	2333341.91
SET	2087808.82	287413.36	2505270.58	1714460.63
LPOP	1943208.46	269463.80	2351282.24	2488872.50
SADD	2250694.9	397541.29	2655820.01	1849410.02
LPUSH	1800097.34	164820.13	2196118.75	1521347.78
MAFFT	19.54	25.14	24.42	16.49
MrBayes	150.03	141.208	177.04	164.26
MPlayer	53.08	92.18	63.17	113.01
PHP	153.58	233.629	188.17	357.42
MAP	431930.9555	66292.89654	529592.2782	396356.8389

Dado que la Computadora 2 es la que obtuvo una Media Aritmética Ponderada mayor, es esta la computadora más óptima para la ejecución del emulador.

## 4. 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”.

El tiempo de ejecución de la computadora 2 es 0.86 veces peor que la computadora 1.

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”.

El rendimiento de la computadora 1 es 0.95 veces mejor que la computadora 2.

3. De acuerdo a la computadora de referencia, ¿cuál computadora tiene el mejor desempeño y cuál computadora tiene el peor desempeño?

De acuerdo a los incisos anteriores, la computadora con mejor desempeño es la 1 y la de peor desempeño es la 2.

4. ¿Cuál computadora tiene el mejor desempeño para el usuario planteado en el caso de uso?

La computadora mas adecuada para el caso de uso es la 2, pues como vimos al final del ejemplo, es la que mejor rendimiento muestra dadas las Medias Aritméticas Ponderadas calculadas.

5. De entre los atributos de cada máquina comparada, ¿cuáles resultan determinantes en la pérdida o ganancia de desempeño?

El procesador es un factor claramente determinante en la pérdida o ganancia de desempeño. Podemos notar que la computadora con peor desempeño tiene 4 GB de RAM más que la de mejor desempeño, además de mayor capacidad del disco duro, por lo que podemos concluir que esto no interviene. Sin embargo, el procesador de la computadora 1 es un i5 de 11va. generación, uno de los más recientes lanzados hasta el momento, mientras la computadora 2 tiene un procesador menos actualizado. Esto influye en varias situaciones. La frecuencia del procesador se ve más limitada, la cantidad de procesos en paralelo que se pueden ejecutar, etc. Sin contar que a cada generación nueva de procesadores se le agregan características nuevas que dispersan el uso de la memoria en la CPU para agilizar los procesos, como puede ser la inteligencia de intel optane.