



**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**  
**DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y**  
**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**  
**CI-3825 SISTEMAS DE OPERACIÓN**

**PROYECTO 1**

**Profesor:**

**Carlos Gómez**

**Integrantes:**

**Bautista, Jonathan 16-10109**

**Muñoz, Gregory 16-11313**

**Ramírez, Daniela 16-10940**

**Caracas, 17 de junio de 2021**

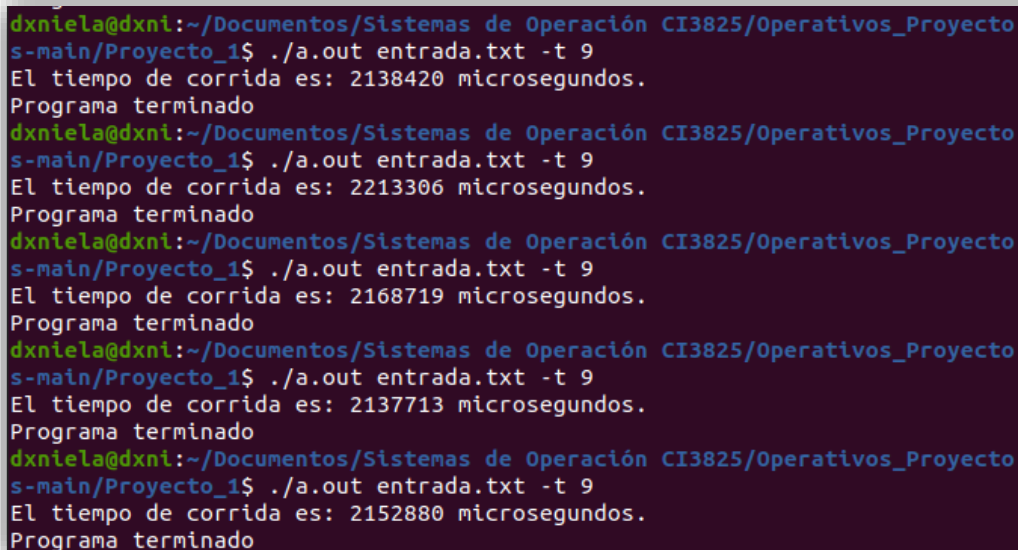
## 1. Diseño:

El proyecto está desarrollado en Linux, en lenguaje C. El archivo donde se encuentra el programa principal, el cual contiene el problema 1, se llama “Proyecto.c”.

El programa está basado según los requerimientos solicitados. En el mismo, se determina el tiempo de ejecución de los procesos e hilos mediante la implementación de la librería “sys/time.h”, que permite utilizar la función “gettimeofday()” para obtener la hora del sistema expresada en segundos y microsegundos. Dicha función se empleó para calcular el tiempo de inicio y final en la creación de procesos e hilos, y de esta manera, conseguir el tiempo de la ejecución del programa.

El archivo .txt de prueba que se utilizó contiene los números del 1.000.000 hasta el 1.009.999.

Para realizar los experimentos primero se compiló el programa, luego se ejecutó en la terminal con el siguiente formato: ./a.out entrada.txt [-t | -p] [N]. Donde “entrada.txt” es el archivo de entrada, “-t” o “-p” indican que el programa debe usar hilos o procesos, respectivamente, y N la cantidad de hilos o procesos a crear. Finalmente, en la terminal se imprime el tiempo que tardó el programa en ejecutarse de acuerdo a la cantidad de procesos o hilos solicitados, como puede observarse en las siguientes imágenes.



```
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -t 9
El tiempo de corrida es: 2138420 microsegundos.
Programa terminado
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -t 9
El tiempo de corrida es: 2213306 microsegundos.
Programa terminado
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -t 9
El tiempo de corrida es: 2168719 microsegundos.
Programa terminado
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -t 9
El tiempo de corrida es: 2137713 microsegundos.
Programa terminado
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -t 9
El tiempo de corrida es: 2152880 microsegundos.
Programa terminado
```

Ejecución de programa utilizando hilos

```
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -p 5
El tiempo de corrida es: 5251396 microsegundos.
Programa terminando.
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -p 5
El tiempo de corrida es: 5252609 microsegundos.
Programa terminando.
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -p 5
El tiempo de corrida es: 5245498 microsegundos.
Programa terminando.
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -p 5
El tiempo de corrida es: 5242655 microsegundos.
Programa terminando.
dxniela@dxni:~/Documentos/Sistemas de Operación CI3825/Operativos_Proyecto
s-main/Proyecto_1$ ./a.out entrada.txt -p 5
El tiempo de corrida es: 5242060 microsegundos.
Programa terminando.
```

Ejecución de programa utilizando procesos

Se realizaron 10 corridas del programa seguidas con la misma cantidad de procesos o hilos de manera creciente, es decir, se ejecutó el programa con 1 proceso 10 veces, y así sucesivamente. Luego de que se realizó con 10 procesos 10 veces, se continuó con los hilos de la misma manera.

## 2. Resultados:

- Procesos:

Cantidad de procesos	Tiempo promedio de 10 corridas en microsegundos
1	2.108.903,6
2	2.244.100,1
3	3.242.849,7
4	4.243.128
5	5.246.506,8
6	6.244.866,9
7	7.248.122,7

8	8.246.865,3
9	9.245.653,5
10	10.245.738,5

- Hilos:

Cantidad de hilos	Tiempo promedio de 10 corridas en microsegundos
1	2.106.190,9
2	2.117.189,7
3	2.117.654
4	2.128.799,6
5	2.129.860,4
6	2.130.264,6
7	2.135.551,1
8	2.140.523,2
9	2.168.229,4
10	2.178.445,4

### **3. Discusión de resultados:**

Respecto al tiempo promedio de 10 corridas de los procesos se puede observar un aumento de aproximadamente 1.000.000 de microsegundos a medida que se van incrementando la cantidad de procesos solicitados, a excepción cuando se ejecuta solo 1 proceso y 2 procesos, cuya diferencia entre ambos es, aproximadamente, de 100.000 microsegundos. Así mismo, el tiempo de cada corrida varía en miles de microsegundos, por ejemplo al ejecutarse una primera vez con 6 procesos dura 6.249.868 ms., pero al ejecutarse una tercera vez o cuarta vez tarda 6.243.519 ms., entre estas ejecuciones hay una diferencia de 6.349 ms. Esto puede ser debido a que, la velocidad a la que un proceso se ejecuta no es

uniforme y no es posible que se obtenga el mismo tiempo si se ejecutan los mismos procesos de nuevo.

Sin embargo, en cuanto al tiempo promedio de 10 corridas de hilos se puede observar un incremento menor, en comparación a los procesos, a medida que van aumentando la cantidad de hilos, entre cada tiempo promedio hay una diferencia de miles de microsegundos. Del mismo modo, el tiempo de cada corrida varía en miles de microsegundos, por ejemplo al ejecutar el programa una segunda vez con 8 hilos tiene una duración de 2.113.353 ms., pero al ejecutarlo una sexta vez tarda 2.146.135 ms., entre estas ejecuciones hay una diferencia de 32.782 ms.

Finalmente, se observa que mientras el tiempo promedio de ejecución de 1 proceso es de 2.108.903,6 ms. el de 10 procesos es de 10.245.738,5 ms., esto representa un aumento considerable a medida que se aumentan la cantidad de procesos. En cambio, el tiempo promedio de ejecución de 1 hilo es de 2.106.190,9 ms., mientras que con 10 hilos es de 2.178.445,4 ms. Con esto se puede observar que los hilos son más ligeros que los procesos, donde la velocidad de creación de los hilos es mucho más rápida que la de un proceso.

#### **4. Conclusiones:**

Con los resultados obtenidos se observó que al ir aumentando los procesos o hilos el tiempo se incrementó con cada ejecución. Esto puede ser debido a que, el proceso padre o el hilo maestro deben esperar a que los hijos de cada uno terminen y, por ello, el programa se demora al aumentar la cantidad de procesos o hilos.

Se puede concluir que si se desea velocidad lo mejor es utilizar hilos ya que son más ligeros que los procesos, son más fáciles de crear y tardan menos tiempo en terminar que un proceso. Así mismo, hay que considerar que el tiempo de ejecución de los procesos no es uniforme, por ende, al programarlos debe asumirse esta variación de velocidad.