

Informe del Proyecto 1 de CI3825

Alejandro Salazar, Cristian Inojosa y Joao Pinto

18 de junio de 2021

Resumen

En este informe se presenta y se analiza el rendimiento del proyecto 1 del curso de Sistemas de Operación, dicho proyecto consiste en crear un programa que determine la primalidad de una cierta cantidad de números, haciendo uso de hilos y procesos.

1. Diseño de los experimentos

Para comparar el desempeño se uso una serie de scripts para facilitar el proceso de pruebas.

Se cuenta con un script `run.sh`, de la forma.

```
1 ./primos ./entrada.txt [-t o -p] -n X
```

donde se cambia el valor de X, de acuerdo al número de procesos o hilos que se desee utilizar.

Se utilizó el script `./time.sh`, para obtener una mayor precisión en el tiempo de las pruebas. El script es el siguiente.

```
1 #!/bin/bash
2 start="$(date +%s.%N)"
3 $@
4 echo "$(date +%s.%N - ${start})" | bc)" >&2
```

Se usó el siguiente comando en bash para sacar los tiempos de las 10 corridas.

```
1 for i in {1..10}; do ./time.sh ./run.sh; done
```

También se uso la herramienta Google Sheets para agrupar los datos obtenidos en las corridas, y calcular el promedio de las mismas.

2. Resultados

En esta sección presentaremos los resultados de las corridas.

Los resultados de las 10 corridas con 1,2,...,10 hilos expresados en segundos son los siguientes:

Run	10 Hilos	9 Hilos	8 Hilos	7 Hilos	6 Hilos
1	0.0096256	0.0142286	0.0121840	0.0121674	0.0124946
2	0.0069926	0.0066476	0.0096374	0.0087677	0.0064971
3	0.0070456	0.0071725	0.0118717	0.0107792	0.0067548
4	0.0086167	0.0081699	0.0084592	0.0070911	0.0078751
5	0.0086458	0.0074241	0.0076751	0.0091615	0.0053746
6	0.0070891	0.0066288	0.0053848	0.0065252	0.0070528
7	0.0093428	0.0052567	0.0066000	0.0066995	0.0050927
8	0.0061956	0.0126696	0.0055499	0.0077443	0.0062419
9	0.0064625	0.0090516	0.0062596	0.0060037	0.0062994
10	0.0055941	0.0063270	0.0072950	0.0072943	0.0068888
Promedio	0.0075610	0.0083576	0.0080917	0.0082234	0.0070572

Run	5 Hilos	4 Hilos	3 Hilos	2 Hilos	1 Hilos
1	0.0203170	0.0101700	0.0151794	0.0213257	0.0341323
2	0.0126734	0.0057867	0.0104209	0.0118189	0.0143064
3	0.0086282	0.0126323	0.0093009	0.0075079	0.0118763
4	0.0054382	0.0052150	0.0069044	0.0068409	0.0111433
5	0.0071672	0.0061356	0.0081998	0.0075764	0.0081457
6	0.0052770	0.0058058	0.0061839	0.0066927	0.0081683
7	0.0105156	0.0073068	0.0107260	0.0083313	0.0116600
8	0.0089656	0.0066734	0.0060404	0.0066292	0.0082674
9	0.0066368	0.0053737	0.0124316	0.0078620	0.0099949
10	0.0078934	0.0074501	0.0077115	0.0070911	0.0090782
Promedio	0.0093512	0.0072549	0.0093099	0.0091676	0.0126773

Los resultados de las 10 corridas con 1,2,...,10 procesos expresados en segundos son los siguientes:

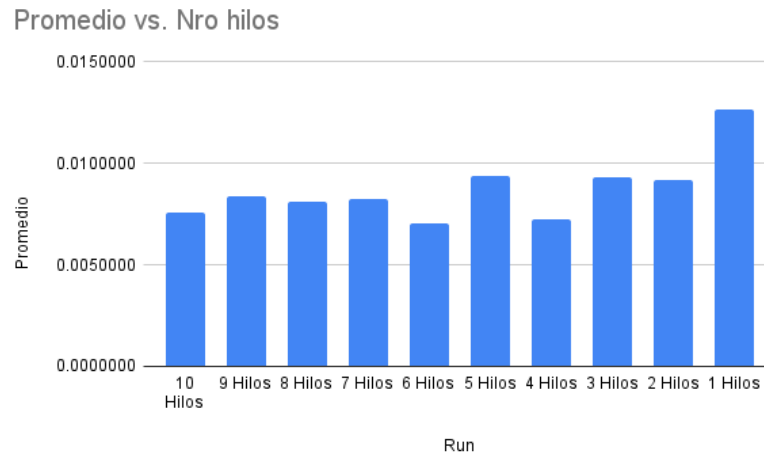
Run	10 procesos	9 procesos	8 procesos	7 procesos	6 procesos
1	0.0100338	0.0152101	0.0072693	0.0125521	0.0221880
2	0.0066647	0.0089123	0.0072852	0.0095700	0.0149600
3	0.0082044	0.0079756	0.0075852	0.0095460	0.0084963
4	0.0078909	0.0065826	0.0059818	0.0090494	0.0070563
5	0.0063599	0.0076686	0.0077889	0.0058501	0.0083012
6	0.0062423	0.0075347	0.0065311	0.0060879	0.0060171
7	0.0061232	0.0069600	0.0058068	0.0064299	0.0065227
8	0.0059648	0.0054834	0.0065540	0.0065153	0.0087840
9	0.0099700	0.0088635	0.0072770	0.0073307	0.0100655
10	0.0060540	0.0070888	0.0064629	0.0064621	0.0116979
Promedio	0.0073508	0.0082280	0.0068542	0.0079393	0.0104089

Run	5 procesos	4 procesos	3 procesos	2 procesos	1 procesos
1	0.0088885	0.0113592	0.0177851	0.0199945	0.0297381
2	0.0060339	0.0099334	0.0104764	0.0102492	0.0149096
3	0.0062869	0.0089808	0.0073427	0.0093971	0.0099225
4	0.0078721	0.0056832	0.0069702	0.0057506	0.0107297
5	0.0080610	0.0078019	0.0076991	0.0073639	0.0091419
6	0.0083988	0.0058698	0.0057491	0.0071262	0.0101287
7	0.0063662	0.0070550	0.0069126	0.0093764	0.0087459
8	0.0083175	0.0059169	0.0059906	0.0070868	0.0095943
9	0.0074251	0.0072090	0.0085655	0.0068771	0.0099565
10	0.0070416	0.0072608	0.0061333	0.0071830	0.0116157
Promedio	0.0074692	0.0077070	0.0083625	0.0090405	0.0124483

3. Discusión de los resultados

En esta sección, hablaremos sobre los resultados obtenidos en las corridas. Presentaremos un chart de tiempo vs nro de hilos, y otro de tiempo vs nro de procesos.

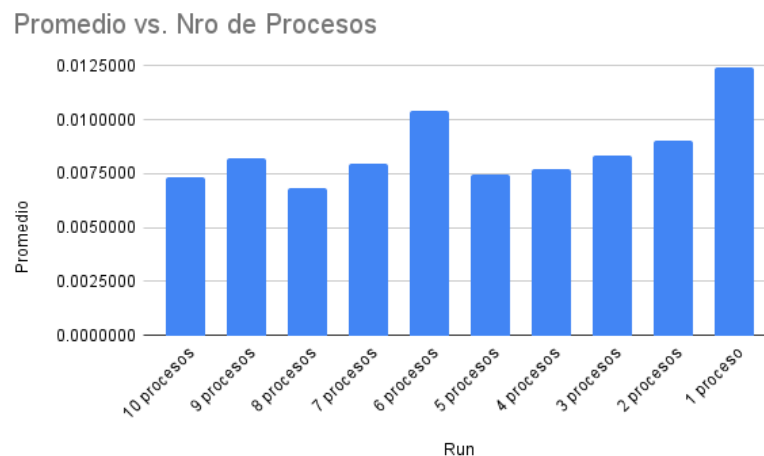
Gráfica de tiempo vs nro de hilos.



En esta tabla podemos observar que con 1 hilo ocurre la corrida más lenta, y el tiempo va disminuyendo progresivamente hasta 4 hilos, de ahí, ocurre un salto importante hacia arriba en el promedio de 5 hilos, para luego en la corrida con 6 hilos volver a bajar, con un tiempo muy similar a la corrida con 4 hilos, luego, de 7 hilos en adelante el tiempo se mantiene relativamente estable y no varía mucho.

Tenemos que el menor tiempo es con 6 hilos, y el mayor tiempo con 1 hilo.

Gráfica de tiempo vs nro de hilos.



En esta gráfica podemos observar que con 1 proceso se obtiene el promedio más alto, y que va bajando progresivamente hasta llegar a 5 procesos, de ahí ocurre un importante salto con 6 procesos, para luego de 7 procesos en adelante, mantenerse relativamente estable, donde se incluye un punto mínimo con 8 procesos.

Tenemos que el menor tiempo es con 8 procesos, y el mayor tiempo con 1 proceso.

4. Conclusiones

Una vez analizada la data, concluimos las siguientes observaciones:

Tanto para el caso de hilos como procesos, el peor resultado se obtiene cuando se crea uno sólo de ellos, como varios procesos y varios hilos se pueden usar en varios procesadores, consideramos que tiene sentido que aquel que tenga el menor número de hilos y procesos sea uno de los más lentos, y específicamente para este caso, el más lento de todos.

Para el caso de tiempo mínimo de los hilos, consideramos que el hecho que la computadora donde se realizaron las pruebas posea 4 núcleos hace que el rendimiento del programa con 4 hilos sea uno de los mejores (el 2do).

También es claro que, aunque pocos hilos/procesos nos dan un bajo rendimiento, el contrarreciproco no necesariamente se cumple, hay otros factores como de la política de despacho, si no se sobrepasaba la capacidad de la computadora y si el workload por hilo vale algo con respecto a lo que cuesta crearlo.

Por último, es importante resaltar que la data obtenida de las corridas del programa con los procesos, es un poco difusa e inconclusa, y fue difícil concluir algún tipo de correlación fiable al respecto.