



**TE2004B.501**

Diseño de sistemas embebidos avanzados

## **Parallel programming practice 2**

**Alumna:**

Ximena Aquino Pérez

A01639678

Ingeniería en Robótica y Sistemas Digitales

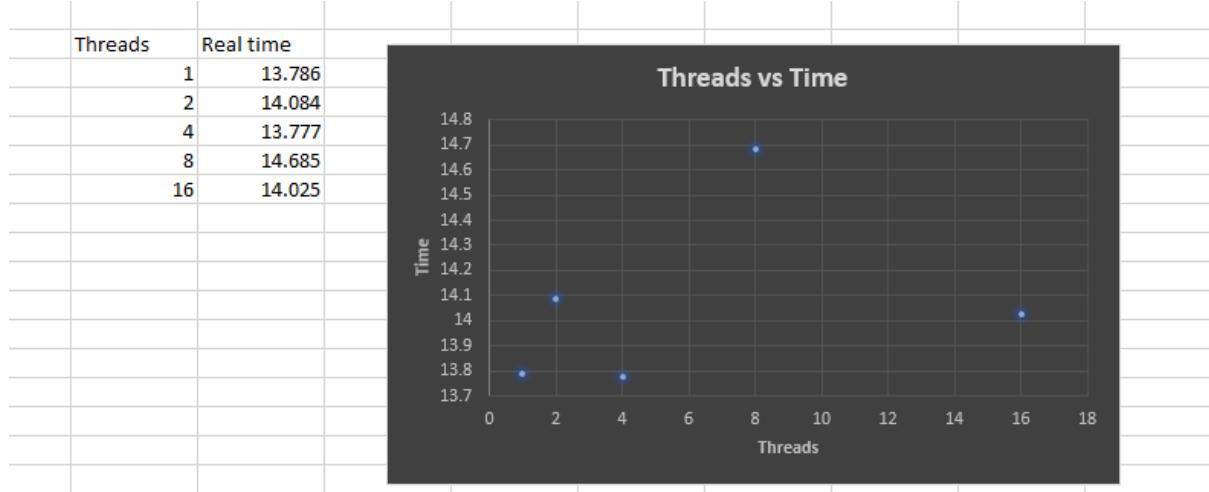
Tec de Monterrey, Campus Guadalajara

23 de septiembre del 2022.

Link to Github

[https://github.com/ximenaAp002/parallel-programming-ITESM/tree/  
main/practice2](https://github.com/ximenaAp002/parallel-programming-ITESM/tree/main/practice2)

Gráfica de tiempo vs threads



Htop

Actividades Terminal ximena@ximena-VM: ~

```
CPU[|||||] Tasks: 111, 263 thr, 74 kthr; 1 running
Mem[|||||] Load average: 5.14 2.31 1.03
Swap[|||||] Uptime: 00:07:07

Main [1/1]
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU%MEM TIME+ Command
2711 ximena 20 0 134M 1380M 134M R 5 0.8 21.8 1:12.87 /usr/bin/gnom
2461 root 20 0 720M 4228 19648 S 0.1 2.2 0:02.27 /usr/lib/snap
1016 ximena 20 0 134M 1380M 134M R 5 0.8 21.8 1:12.87 /usr/bin/gnom
2481 root 20 0 134M 1380M 134M R 5 0.8 21.8 1:12.87 /usr/lib/snap/httpd34
2712 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2713 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2714 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2715 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2716 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2717 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2718 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2719 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2720 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16
2722 ximena 20 0 134M 13840 1936 R 3.1 0.7 0:00.05 /matrixM 16

File Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6Sortby F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit
```

ximena@ximena-VM: ~/Descargas

```
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 1
OMP defined, thrd_num = 1/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 2
OMP defined, thrd_num = 2/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 4
OMP defined, thrd_num = 4/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 8
OMP defined, thrd_num = 8/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 16
OMP defined, thrd_num = 16/nx
```

Actividades Terminal ximena@ximena-VM: ~

```
CPU[|||||] Tasks: 108, 243 thr, 80 kthr; 1 running
Mem[|||||] Load average: 0.49 0.94 0.48
Swap[|||||] Uptime: 00:04:43

Main [1/1]
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU%MEM TIME+ Command
1016 ximena 20 0 3752M 4242 1936 R 5 0.8 21.5 0:05.38 /usr/bin/gnom
1021 ximena 20 0 340M 25856 17788 R 1.9 0.2 0:05.38 /usr/lib/httpd34
1531 ximena 20 0 340M 25856 17788 R 0.6 1.4 0:02.40 /usr/libexec/
1771 ximena 20 0 562M 56456 42904 S 0.6 2.8 0:01.38 /usr/libexec/
1 root 20 0 162M 1596 8644 S 0.0 0.6 0:01.27 /sbin/init sp
2242 root 20 0 562M 56456 42904 S 0.0 0.6 0:01.27 /sbin/init sp
298 root 20 0 2132 7544 692 S 0.0 0.4 0:00.47 /lib/systemd/
585 systemd-re 20 0 1482 6116 5316 S 0.0 0.3 0:00.38 /lib/systemd/
586 systemd-re 20 0 21392 13556 8532 S 0.0 0.6 0:00.17 /lib/systemd/
297 systemd-tl 20 0 1482 6116 5316 S 0.0 0.3 0:00.06 /lib/systemd/
685 systemd-tl 20 0 376 5544 2688 S 0.0 0.3 0:00.06 /lib/systemd/
622 root 20 0 2430 7968 7132 S 0.0 0.4 0:00.11 /usr/libexec/
623 root 20 0 1812 1132 1040 S 0.0 0.1 0:00.01 /usr/sbin/acp
625 root 20 0 1812 1132 1040 S 0.0 0.1 0:00.01 /usr/sbin/acp
626 root 20 0 1048 1276 1136 S 0.0 0.1 0:00.00 /usr/sbin/cro
627 messagesbus 20 0 1892 6332 4064 S 0.0 0.3 0:00.42 @ibus-daemon

File Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6Sortby F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit
```

ximena@ximena-VM: ~/Descargas

```
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 1
OMP defined, thrd_num = 1/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 2
OMP defined, thrd_num = 2/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 4
OMP defined, thrd_num = 4/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 8
OMP defined, thrd_num = 8/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 16
OMP defined, thrd_num = 16/nx
```

Actividades Terminal ximena@ximena-VM: ~

```
CPU[|||||] Tasks: 106, 200 thr, 71 kthr; 1 running
Mem[|||||] Load average: 0.9 1.02 0.54
Swap[|||||] Uptime: 00:05:48

Main [1/1]
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU%MEM TIME+ Command
2264 ximena 20 0 37464 1468 1816 R 16.8 0.7 0:00.26 /matrixM 4
2265 ximena 20 0 39464 13468 1816 R 16.8 0.7 0:00.26 /matrixM 4
2266 ximena 20 0 37560 1548 1556 R 5.0 21.5 0:54.08 /usr/bin/gnom
1016 ximena 20 0 37560 1548 1556 R 5.0 21.5 0:02.34 /usr/lib/snap
651 root 20 0 7108 46388 19664 S 2.6 2.3 0:02.34 /usr/lib/snap
1695 ximena 20 0 5940 4412 3308 S 1.9 0.2 0:06.73 /snap/httpd34
1813 ximena 20 0 5940 4412 3308 S 1.9 0.2 0:06.73 /snap/httpd34
2460 root 20 0 23592 6156 8644 S 0.0 0.6 0:01.29 /sbin/init sp
1781 ximena 20 0 62560 47812 5 S 0.0 0.6 0:00.96 /lib/systemd/
1 root 20 0 102H 11560 8644 S 0.0 0.6 0:01.29 /sbin/init sp
2242 root 20 0 102H 11560 8644 S 0.0 0.6 0:01.29 /sbin/init sp
298 root 20 0 2712 7544 692 S 0.0 0.4 0:00.47 /lib/systemd/
585 systemd-re 20 0 14824 6116 5316 S 0.0 0.3 0:00.44 /lib/systemd/
586 systemd-re 20 0 21392 13556 8532 S 0.0 0.6 0:00.44 /lib/systemd/
297 systemd-tl 20 0 14824 6116 5316 S 0.0 0.3 0:00.08 /lib/systemd/
685 systemd-tl 20 0 8376 5544 2688 S 0.0 0.3 0:00.08 /lib/systemd/

File Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6Sortby F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit
```

ximena@ximena-VM: ~/Descargas

```
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 1
OMP defined, thrd_num = 1/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 2
OMP defined, thrd_num = 2/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 4
OMP defined, thrd_num = 4/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 8
OMP defined, thrd_num = 8/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixM 16
OMP defined, thrd_num = 16/nx
```

```

Actividades Terminal S de nov 11:48 PM

ximena@ximena-VM: ~

CPU [|||||] 108.0 Tasks: 113, 259 thr: 73 kthr: 1 runnng
Mem [|||||] 109M/1.93G Load average: 3.17 1.58 0.75
Swap [ ] 216K/1.25G Uptime: 00:06:30

Main I/O PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU%MEM TIME+ Command
2433 ximena 20 0 72188 13756 840 R 25.2 0.7 0:00:41 ./matrixX 8
651 root 20 0 7188 50464 20220 8.0 2.7 0:00:13 /usr/bin/snap
1016 ximena 20 0 37508 4258 135M S 7.4 21.5 0:06:92 /usr/bin/gnom
2312 root 20 0 7188 50464 20220 8.0 2.5 0:01:35 /usr/bin/snap
639 ximena 20 0 5940 4412 368 R 3.7 0.2 0:00:13 /snap/htop/34
1813 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2436 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2437 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2438 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2439 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2440 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2441 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
2442 ximena 20 0 72188 13756 840 R 2.5 0.7 0:00:04 ./matrixX 8
638 ximena 20 0 7188 50464 20220 8.0 0.6 2.5 0:00:74 /usr/bin/snap
1088 ximena 20 0 37508 4258 135M S 0.6 21.5 0:00:58 /usr/bin/gnom
F1 Help F2 Setup F3 Search F4 Filter F5 Tree F6 SortByF7 nice F8 nice -f9 kill F10 quit

ximena@ximena-VM: ~/Descargas
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixX 1
OMP defined, thrd_num = 1/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixX 2
OMP defined, thrd_num = 2/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixX 4
OMP defined, thrd_num = 4/nx
=
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixX 8
OMP defined, thrd_num = 8/nx
=
```

```

CPU [|||||] 78.15 Tasks: 107, 234 thr: 80 kthr: 1 runnng
Mem [|||||] 737M/1.93G Load average: 1.58 0.96 0.38
Swap [ ] 0K/1.25G Uptime: 00:02:13

Main I/O PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU%MEM TIME+ Command
2027 ximena 20 0 14816 13464 1816 R 60.3 0.7 0:00:91 ./matrixX 1
2019 ximena 20 0 118M 89384 64088 D 10.6 4.4 0:01:19 /usr/bin/python
1616 ximena 20 0 34132 3312 8644 S 6.6 10.2 0:01:55 /usr/bin/gnom
1546 ximena 20 0 3446 3412 3368 2.0 0.2 0:01:55 /snap/htop/34
713 root 20 0 3358 19848 16724 S 0.7 0.9 0:00:01 /usr/bin/snap
1517 ximena 20 0 316M 11898 7244 S 0.7 0.6 0:00:16 /usr/libexec/
1771 ximena 20 0 562M 50468 47916 S 0.7 2.8 0:00:91 /usr/libexec/
root 20 0 102M 11568 8644 S 0.0 0.0 0:00:25 /sbin/intel_spd
224 root 19 0 152M 1544 8644 S 0.0 0.0 0:00:01 /lib/systemd/
290 root 20 0 27132 5344 8642 S 0.0 0.4 0:00:47 /lib/systemd/
585 systemd-udevd 20 0 14824 1116 5316 S 0.0 0.0 0:00:22 /lib/systemd/
586 systemd-re 20 0 25392 12558 8532 S 0.0 0.6 0:00:17 /lib/systemd/
587 systemd-t 20 0 89376 6544 5688 S 0.0 0.3 0:00:11 /lib/systemd/
605 systemd-tt 20 0 89376 6544 5688 S 0.0 0.3 0:00:00 /lib/systemd/
606 root 20 0 89376 6544 5688 S 0.0 0.4 0:00:00 /lib/systemd/
623 root 20 0 2812 1132 1040 S 0.0 0.1 0:00:01 /usr/sbin/acp
F1 Help F2 Setup F3 Search F4 Filter F5 Tree F6 SortByF7 nice F8 nice -f9 kill F10 quit

ximena@ximena-VM: ~/Descargas
ximena@ximena-VM: ~/Descargas$ ./matrixX 1
OMP defined, thrd_num = 1/nx
=
```

Conclusión: Esta vez aprendimos a verdaderamente paralelizar procesos, además sabiendo que cuando aplicamos de manera correcta el uso de threads estos suelen ser mucho más eficientes, sin embargo para mi los tiempos fueron algo dispersos debido al estado de mi máquina virtual más que nada, ya que solo cuento con un core por lo que los tiempos se siguen viendo reflejados de manera serial, sin embargo, sé como sería el comportamiento esperado de acuerdo al código.