



Tecnológico de Monterrey

TE2004B.501

Diseño de sistemas embebidos avanzados

Cálculo del número PI en paralelo usando threads

Alumno:

Luis Paulo Flores Arzate | A01275194

Ingeniería en Robótica y Sistemas Digitales

Profesor:

Victor Manuel Rodríguez Bahena

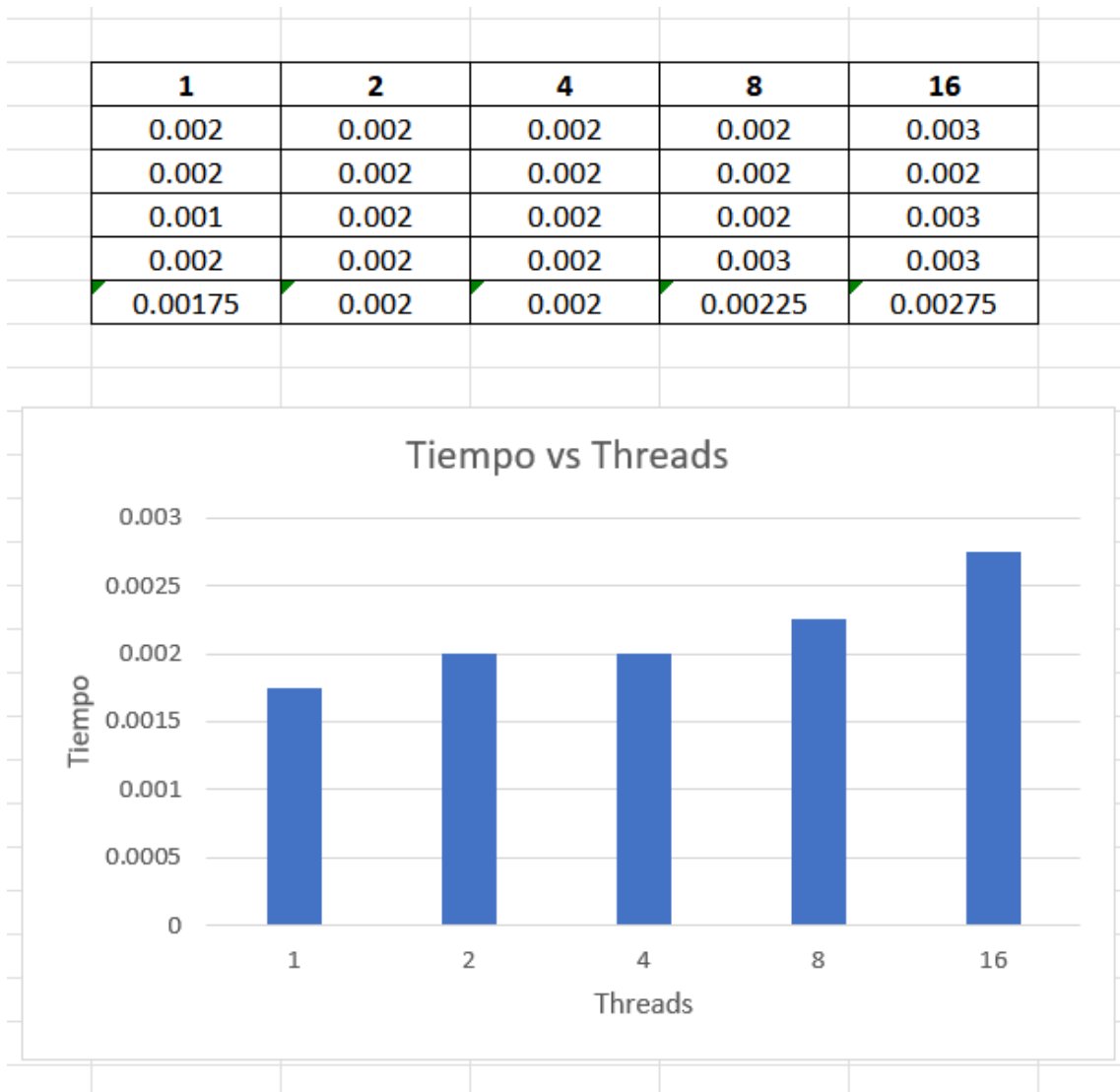
Tec de Monterrey, Campus Guadalajara

08 de octubre de 2022

Link al repositorio de Github:

https://github.com/Luis-Paulo-Flores-A/parallel-programming-ITESM/tree/main/practice_1

En la siguiente tabla se puede observar los tiempos obtenidos durante 4 repeticiones del programa para cada caso, según el número de threads. También se incluye el promedio del tiempo de ejecución y se graficó con respecto al número de threads.



Ahora se muestra como se corre el htop. Era demasiado difícil tomar la captura de pantalla en tan poco tiempo, por lo que la calidad de la imagen es un poco mala, pero creo que se alcanza a observar lo que se requiere, obteniendo el siguiente resultado:

```

luis@luis-VirtualBox: ~/Documentos/Montecarlo

CPU[|||||||] 18.5% Tasks: 113, 252 thr, 69 kthr; 1 running
Mem[|||||||] 749M/1.93G Load average: 0.02 0.12 0.09
Swp[|||||] 236M/3.14G Uptime: 06:08:21

Main I/O
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU% MEM% TIME+ Command
954 luis 20 0 4090M 389M 85320 S 18.5 19.7 9:38.49 /usr/bin/gnome-shell
2081 luis 20 0 897M 49988 34440 S 2.2 2.5 1:13.79 /usr/libexec/gnome-terminal-server
1225 luis 20 0 388M 5228 3848 S 0.7 0.3 0:08.96 /usr/bin/ibus-daemon --panel disab
30550 luis 20 0 6584 5084 3476 R 0.7 0.3 0:10.32 /snap/htop/3417/usr/local/bin/htop
1 root 20 0 164M 10912 6572 S 0.0 0.5 0:05.15 /lib/systemd/systemd splash --syst
570 root 20 0 243M 3528 3116 S 0.0 0.2 0:00.91 /usr/libexec/accounts-daemon
573 root 20 0 2812 688 600 S 0.0 0.0 0:00.36 /usr/sbin/acpid
576 avahi 20 0 7624 2628 2272 S 0.0 0.1 0:00.16 avahi-daemon: running [luis-Virtua
577 root 20 0 18148 1748 1504 S 0.0 0.1 0:00.06 /usr/sbin/cron -f -P
581 messagebus 20 0 11100 4884 2664 S 0.0 0.2 0:02.28 @dbus-daemon --system --address=sy
584 root 20 0 336M 8188 6164 S 0.0 0.4 0:01.88 /usr/sbin/NetworkManager --no-daem
603 root 20 0 49684 2788 2612 S 0.0 0.1 0:00.41 /usr/bin/python3 /usr/bin/networkd
604 root 20 0 243M 3528 3116 S 0.0 0.2 0:00.77 /usr/libexec/accounts-daemon
605 root 20 0 247M 10472 4616 S 0.0 0.5 0:01.95 /usr/libexec/polkitd --no-debug
608 root 20 0 243M 3468 3188 S 0.0 0.2 0:00.07 /usr/libexec/power-profiles-daemon
612 syslog 20 0 217M 2024 1928 S 0.0 0.1 0:00.18 /usr/sbin/rsyslogd -n -iNONE
615 root 20 0 247M 10472 4616 S 0.0 0.5 0:00.00 /usr/libexec/polkitd --no-debug
621 root 20 0 718M 22232 9656 S 0.0 1.1 0:18.35 /usr/lib/snapd/snapd
624 root 20 0 239M 3476 3140 S 0.0 0.2 0:00.05 /usr/libexec/switcheroo-control
629 root 20 0 243M 3528 3116 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/libexec/accounts-daemon
630 root 20 0 247M 10472 4616 S 0.0 0.5 0:00.41 /usr/libexec/polkitd --no-debug
631 root 20 0 23636 3968 3372 S 0.0 0.2 0:00.43 /lib/systemd/systemd-logind
632 root 20 0 383M 6056 4716 S 0.0 0.3 0:00.49 /usr/libexec/udisks2/udisksd
634 root 20 0 16492 1064 696 S 0.0 0.1 0:00.25 /sbin/wpa_supplicant -u -s -O /run
636 root 20 0 243M 3468 3188 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/libexec/power-profiles-daemon
641 root 20 0 243M 3468 3188 S 0.0 0.2 0:00.01 /usr/libexec/power-profiles-daemon
645 avahi 20 0 7440 188 0 S 0.0 0.0 0:00.00 avahi-daemon: chroot helper
646 syslog 20 0 217M 2024 1928 S 0.0 0.1 0:00.07 /usr/sbin/rsyslogd -n -iNONE
647 syslog 20 0 217M 2024 1928 S 0.0 0.1 0:00.00 /usr/sbin/rsyslogd -n -iNONE
648 syslog 20 0 217M 2024 1928 S 0.0 0.1 0:00.07 /usr/sbin/rsyslogd -n -iNONE
649 root 20 0 239M 3476 3140 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/libexec/switcheroo-control
654 root 20 0 239M 3476 3140 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/libexec/switcheroo-control
662 root 20 0 309M 3904 3288 S 0.0 0.2 0:00.26 /usr/sbin/ModemManager
663 root 20 0 383M 6056 4716 S 0.0 0.3 0:00.00 /usr/libexec/udisks2/udisksd
664 root 20 0 336M 8188 6164 S 0.0 0.4 0:00.70 /usr/sbin/NetworkManager --no-daem
666 root 20 0 383M 6056 4716 S 0.0 0.3 0:00.01 /usr/libexec/udisks2/udisksd
671 root 20 0 336M 8188 6164 S 0.0 0.4 0:00.23 /usr/sbin/NetworkManager --no-daem
683 root 20 0 81280 4244 3544 S 0.0 0.2 0:00.18 /usr/sbin/cupsd -l
699 root 20 0 383M 6056 4716 S 0.0 0.3 0:00.00 /usr/libexec/udisks2/udisksd
702 root 20 0 123M 3848 3420 S 0.0 0.2 0:00.26 /usr/bin/python3 /usr/share/unatte
704 root 20 0 309M 3904 3288 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/sbin/ModemManager
708 root 20 0 309M 3904 3288 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/sbin/ModemManager
711 root 20 0 244M 3816 3296 S 0.0 0.2 0:00.10 /usr/sbin/gdm3
712 root 20 0 244M 3816 3296 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/sbin/gdm3
713 root 20 0 244M 3816 3296 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/sbin/gdm3
717 root 20 0 319M 5888 4664 S 0.0 0.3 0:00.14 gdm-session-worker [pam/gdm-autolo
719 root 20 0 319M 5888 4664 S 0.0 0.3 0:00.00 gdm-session-worker [pam/gdm-autolo
723 root 20 0 383M 6056 4716 S 0.0 0.3 0:00.00 /usr/libexec/udisks2/udisksd
724 root 20 0 319M 5888 4664 S 0.0 0.3 0:00.02 gdm-session-worker [pam/gdm-autolo
747 root 20 0 123M 3848 3420 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/bin/python3 /usr/share/unatte
749 root 20 0 168M 3336 2960 S 0.0 0.2 0:00.09 /usr/sbin/cups-browsed
759 kernoops 20 0 13080 1640 1488 S 0.0 0.1 0:00.02 /usr/sbin/kerneloops --test
769 kernoops 20 0 13080 1756 1516 S 0.0 0.1 0:00.02 /usr/sbin/kerneloops
776 luis 20 0 25340 12124 4220 S 0.0 0.6 0:01.67 /lib/systemd/systemd --user
778 root 20 0 168M 3336 2960 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/sbin/cups-browsed
779 root 20 0 168M 3336 2960 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/sbin/cups-browsed
782 luis 20 0 101M 232 0 S 0.0 0.0 0:00.00 (sd-pam)
830 luis 9 -11 48220 2048 1752 S 0.0 0.1 0:00.10 /usr/bin/pipewire
831 luis 20 0 32108 1828 1540 S 0.0 0.1 0:00.15 /usr/bin/pipewire-media-session
833 luis 9 -11 1910M 9520 7492 S 0.0 0.5 0:14.75 /usr/bin/pulseaudio --daemonize=no
834 luis 20 0 302M 5868 3724 S 0.0 0.3 0:03.67 /snap/snapd-desktop-integration/14
837 luis 20 0 243M 4304 3824 S 0.0 0.2 0:00.20 /usr/bin/gnome-keyring-daemon --da
838 luis 20 0 243M 4304 3824 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/bin/gnome-keyring-daemon --da
839 luis 20 0 243M 4304 3824 S 0.0 0.2 0:00.12 /usr/bin/gnome-keyring-daemon --da
842 luis 20 0 167M 3100 2900 S 0.0 0.2 0:00.02 /usr/libexec/gdm-wayland-session e
843 luis 20 0 167M 3100 2900 S 0.0 0.2 0:00.00 /usr/libexec/gdm-wayland-session e
844 luis 20 0 14296 8792 2620 S 0.0 0.4 0:02.37 /usr/bin/dbus-daemon --session --a

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice F8Nice F9Kill F10Quit

```

Conclusiones:

Para empezar, al desarrollar la actividad yo esperaba que el tiempo de ejecución iría disminuyendo según fueran aumentando el número de threads, pues la carga de trabajo se iría distribuyendo entre ellos. Sin embargo, después de observar los tiempos y realizar la gráfica de threads vs tiempo, y observar la saturación del CPU usando el HTOP, me di cuenta de que el tiempo de ejecución aumentaba un poco. Es posible que se deba a algunos factores, como la optimización del código, o el proceso que estén llevando los threads, es decir que no corran paralelamente y se estén llevando a cabo tiempos de espera innecesarios, o bien no se está repartiendo de forma eficiente la carga de trabajo. Considero que los threads son bastante eficientes para mejorar un código, pero dependiendo de la forma en que se implementen, o el caso en el que se use, porque los mismos threads podrían causar un retraso en el mismo código. En resumen, tiene que ver con los detalles y el correcto uso de ellos.