



Universidad de Santiago de Chile
Departamento de Ingeniería Informática
High Performance Computing

Profesor: Fernando Rannou
Estudiante: Javier Arredondo

Laboratorio 2 - SIMD OpenMP

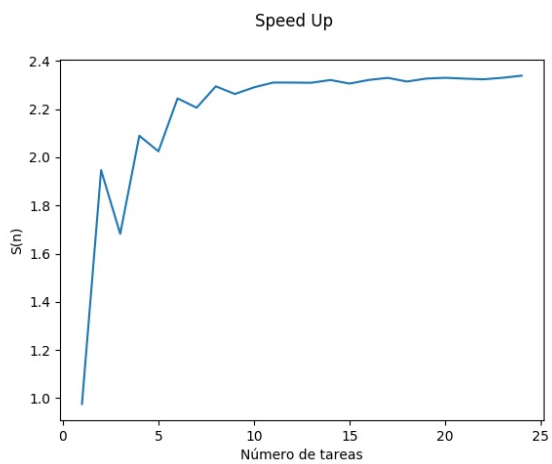
Speedup de la experiencia

Para calcular el *speedup* del programa paralelo se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

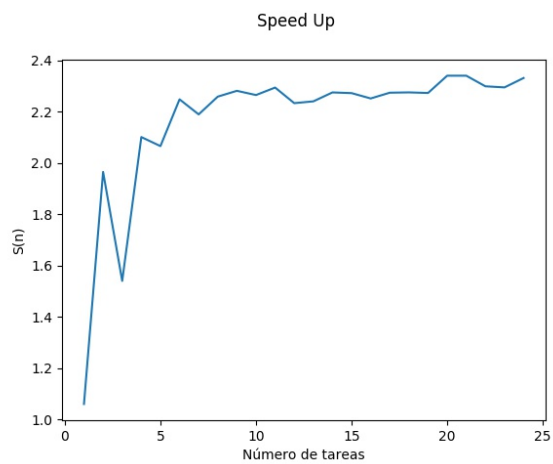
- Desarrollo de código para generación de imágenes Mandelbrot (secuencial y paralelo) en C, en donde se obtiene el tiempo real para cada caso.
- Se calcula el tiempo real T_s del programa secuencial, para esto se ha ejecutado el programa 5 veces y se ha calculado el tiempo de ejecución promedio.
- Se calcula el tiempo real paralelo $T_p(n)$ para n tareas. En esta ocasión se ha evaluado para $n = 24$, cada $T_p(n)$ se ha ejecutado 5 veces y se ha calculado el tiempo de ejecución promedio.
- Al obtener T_s y $T_p(n)$, se ha calculado el *speedup* de acuerdo a la Ecuación 1.
- Se crea un gráfico en función del *speedup* y el número de tareas, véase Figura 1a.

$$S(n) = \frac{T_s}{T_p(n)} \quad (1)$$

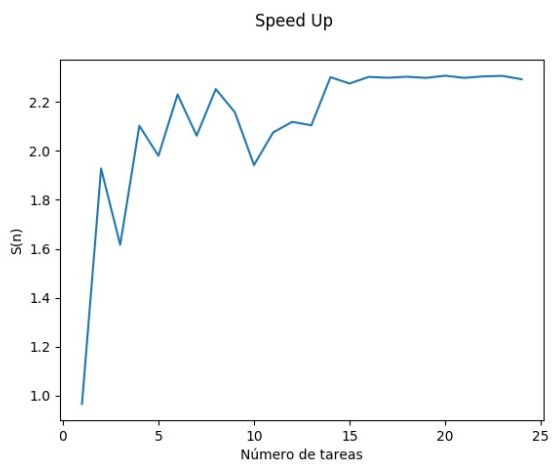
Nota: Todo el procedimiento mencionado se encuentra desarrollado en *Python3.6* en el *script* [benchmark.py](#). En la Figura 1a, se logra apreciar como converge el *speedup* a $\sim 2,4$ al no ocupar la máquina para otras tareas, es decir, solo ejecutando el *benchmark* y procesos del sistema. En Figura 1b se nota que $S(n)$ igual converge a $\sim 2,4$, pero presenta irregularidades. En caso de las Figuras 1b y 1d, se logra evidenciar como ambas presentan ciertos *peaks* y convergen a un menor *speedup* que los casos anteriores, esto es debido que la máquina realiza más tareas y la planificación de estas influyen en el rendimiento de la medición de la experiencia.



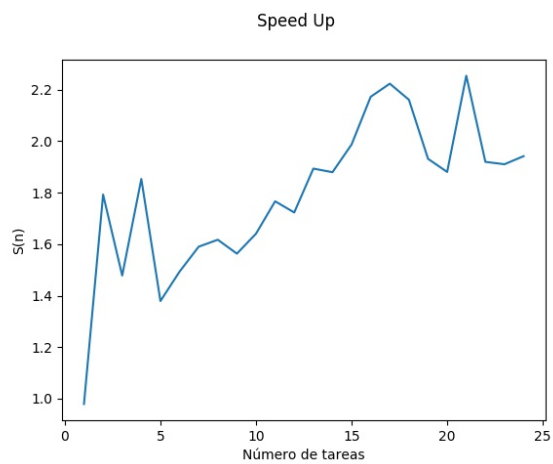
(a) *Speedup* mientras no se ocupa la máquina



(b) *Speedup* mientras se ocupa de forma usual la máquina



(c) *Speedup* mientras se ocupa la máquina



(d) *Speedup* mientras se ocupa extenuantemente la máquina

Figura 1: Distintos *speedups* en función del número de tareas

Aspectos importantes a considerar

Las pruebas realizadas para el cálculo de *speedup* tanto secuencial como paralelo, ha sido para la siguiente entrada de parámetros, secuencial y paralelo respectivamente:

```
./mandelbrot -i 500 -a -1 -b -1 -c 1 -d 1 -s 0.001 -f salida.raw  
./mandelbrotp -i 500 -a -2 -b -1 -c 2 -d 1 -s 0.001 -f salida.raw -t T
```

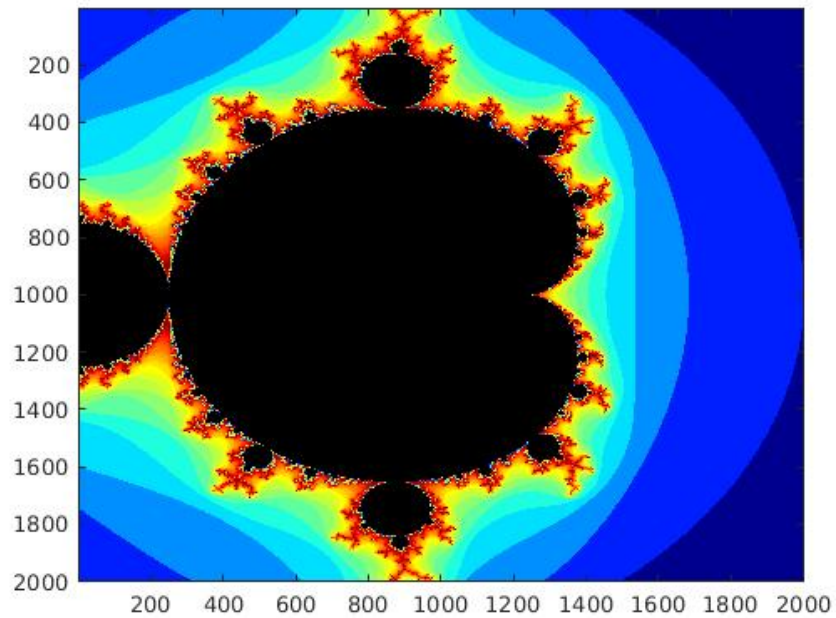
Donde T varía desde 1 hasta 24. El *benchmark* se ha realizado intentando no realizar ninguna otra tarea la máquina, la cual posee las siguientes características:

- Notebook Lenovo Ideapad 720s.
- 8 GB de RAM.
- Intel® Core™ i7-7500U CPU @ 2.70GHz \times 4.
- Sistema operativo Ubuntu 19.04 con Kernel Linux 5.0.0-31-generic.

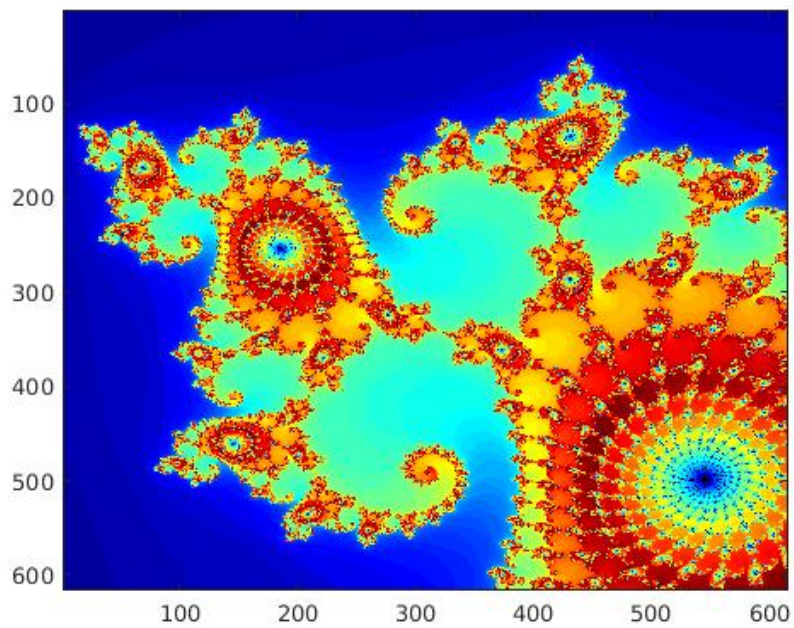
Resultados

Los resultados obtenidos, se han calculado de acuerdo a los parámetros que se muestran a continuación:

```
./mandelbrot -i 500 -a -1 -b -1 -c 1 -d 1 -s 0.001 -f salida.raw  
  
./mandelbrot -i 500  
-a -0.748766713922161  
-b 0.123640844894862  
-c -0.748766707771757  
-d 0.123640851045266  
-s 1e-11  
-f salida.raw
```



(a) Salida para ejecución de primeros parámetros



(b) Salida de ejecución para segundos parámetros

Figura 2: Archivos de salida