

Performance Comparison Mandelbrot

Mandelbrot

The Mandelbrot set is the set of complex numbers for which the sequence $fc(0)$, $fc(fc(0))$, etc, remains bounded in absolute value. Its definition and name are due to Adrien Douady, in tribute to the mathematician Benoit Mandelbrot.

Metodologia

Foram testados três programas, um código sequencial para controle, um em C++ paralelizado utilizando threads da melhor forma encontrada pelo autor e um em rust, por motivos de curiosidade, paralelizado utilizando uma biblioteca de alto nível.

- C++ sequencial
- C++ paralelizado
- Rust paralelizado

Todos os programas foram implementados de forma similar e recebem a mesma [entrada](#).

O código fonte se encontra nas pastas [seq](#), [cpp](#) e [rust](#).

De modo a medir o impacto do número de threads na performance dos programas foram realizados testes utilizando de uma a dezesseis threads.

Para cada teste foram realizados dez execuções para garantir o valor estatístico dos resultados, adquirindo a média e desvio padrão.

Realizar os testes

Para realizar os testes basta executar o script `bench.sh`.

```
./bench.sh
```

O script gerará saídas no terminal e nos diretórios `log`, `out` e `plot`.

O gráfico que contém a comparação da performance dos programas ficará localizado na pasta `plot`.

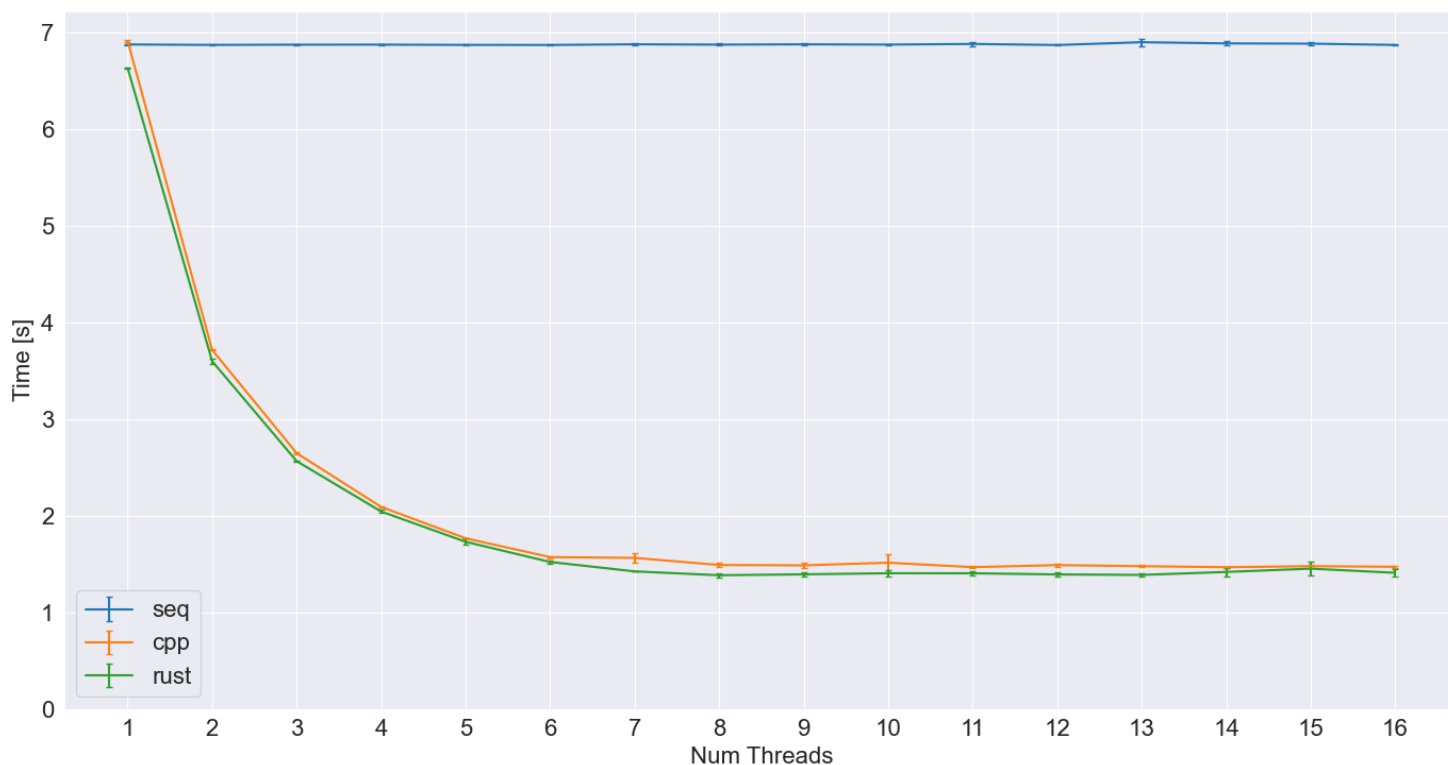
Hardware utilizados

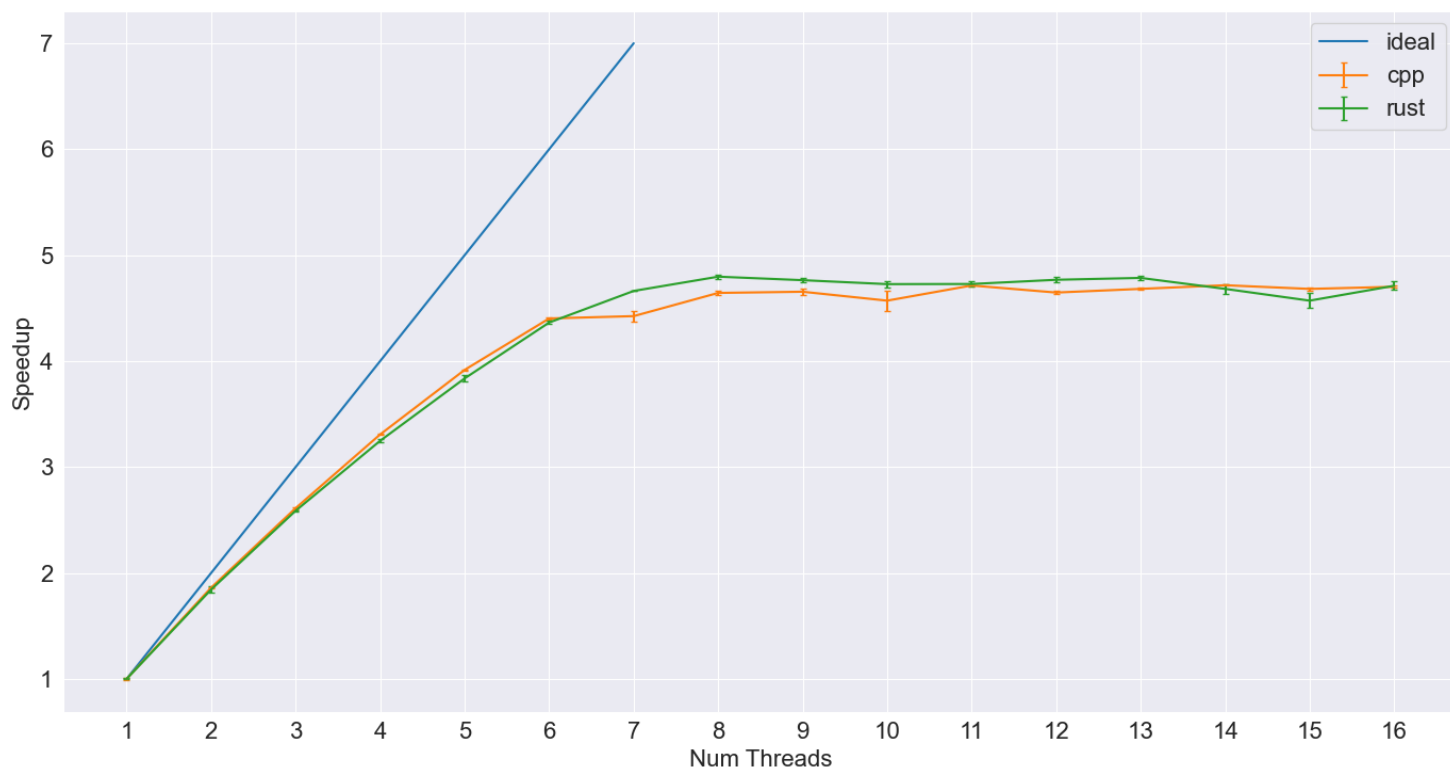
Os resultados descritos na seção [resultados](#) foram adquiridos utilizando o seguinte hardware:

OS: macOS 12.5 21G72 arm64
CPU: Apple M1 Pro 8-Core
GPU: Apple M1 Pro 14-Core
Storage: 512GB SSD
Memory: 16384MiB

Resultados

O gráfico abaixo contem os resultados de execução, estão tracados os três programas, estes podem ser identificados pela legenda, cada linha passa pela média do tempo de execução e as linhas verticais representam o desvio padrão.





Podemos ver claramente o impacto que a paralelização tem no desempenho, no entanto o ganho de performance foi diminuindo conforme mais threads são adicionadas, além disso, não houve ganho nenhum ao adicionar mais threads que a quantidade de cores do processador.

Notasse uma performance equivalente das linguagens Rust e C++.