

EP 2 MAC0219/5742: OpenMPI*(1+Pthreads+OpenMP)

Alfredo Goldman, Diogo Pina

13 de Julho de 2022

1. Introdução

O objetivo do EP2 é utilizar a experiência com análise de desempenho de programas paralelos, adquirida no EP1, para planejar e analisar experimentos para determinar parâmetros de configuração de implementações OpenMPI (OMPI) do cálculo do fractal de Mandelbrot.

2. Tarefas

ATENÇÃO: Tudo relativo a OpenMP (OMP) que for desenvolvido neste EP terá uma avaliação **bônus**, ou seja, não é obrigatório, porém valerá pontos adicionais.

As tarefas do EP2 são:

1. Implementar versões OMPI, OMPI + Pthreads e OMPI + OMP, do programa sequencial do EP1.
2. Planejar os valores a testar para os seguintes parâmetros (ver Tabela 1):
 - Número de processos (MPI)
 - Número de processos e threads (MPI+PTH e MPI+OMP)
3. Analisar os resultados e determinar os melhores valores para:
 - Número de processos (MPI)
 - Número de processos e threads (MPI+PTH e MPI+OMP)
 - Veja os parâmetros fixos na Tabela 1
4. Usando os parâmetros determinados, comparar os desempenhos das seguintes versões do programa:
 - Sequencial (versão do EP1)
 - Pthreads (versão do EP1)
 - OMP (versão do EP1)
 - OMPI
 - OMPI+PTH
 - OMPI+OMP

3. Entrega

Vocês deverão entregar no site do curso um único arquivo por grupo, no formato tar/tgz/gz/zip, contendo:

1. Versões do código implementado:
 - Sequencial, Pthreads, OMP, OMPI, OMPI+Pthreads, OMPI+OMP.
2. Makefile:

- Um arquivo Makefile com tudo necessário para a compilação dos códigos entregues.
3. Relatório em PDF:
- Experimentos, gráficos, e análises de desempenho para determinar os melhores parâmetros para OMPI, OMPI + PTH, OMPI + OMP
 - Comparações de desempenho entre as implementações, usando apenas os parâmetros determinados
4. Arquivos .csv com os resultados das medições
- Todos os dados necessários para gerar as figuras do relatório deve ser enviados

O EP pode ser feito em grupos de até 3 pessoas.

4. Determinação Experimental de Parâmetros

Tabela 1: Parâmetros a determinar experimentalmente, para as diferentes bibliotecas de modelos de programação paralela e distribuída. Todos os experimentos devem usar os parâmetros fixos: Repetições = 15, Tamanho da Imagem = 4096, Região: Triple Spiral Valley

Biblioteca	Parâmetros a Determinar Experimentalmente	Trabalho
Sequencial	Determinados no EP1	EP1
PThreads	Determinados no EP1	EP1
OMP	Determinados no EP1	EP1
OMPI	Número de processos	EP2
OMPI+PTH	Número de processos, número de threads	EP2
OMPI+OMP	Número de processos, número de threads	EP2

O planejamento dos experimentos envolve a escolha de uma região de interesse para cada parâmetro. A divisão dessa região determina os valores que serão medidos experimentalmente. A região de interesse para o número de processos OMPI pode ser os valores entre 1 e 64, por exemplo, e uma divisão possível é testar apenas os múltiplos de 8. Neste caso, o experimento consiste em medir o desempenho da implementação OMPI com os números de processos [1, 8, 16, 32, 64].

Após coletar os dados deste experimento e gerar os gráficos, será possível argumentar sobre qual o melhor número de processos a se usar nos cálculos,

considerando fixos o tamanho da imagem, a região do conjunto, e o número de repetições.

Os melhores parâmetros para as versões Pthreads e OMP já foram determinados nos experimentos feitos no EP1, mas os experimentos devem ser refeitos com o tamanho de imagem e número de repetições padronizados.

5. Metodologia de Avaliação

1. Implementações feitas no EP2 (4.0)
 - Programas compilam sem erros e warnings
 - Programas executam sem erros e produzem o resultado correto
2. Relatório (6.0)
 - Os gráficos gerados apresentam médias e intervalos de confiança das medições feitas
 - As escolhas dos melhores valores para os parâmetros das versões implementadas no EP2 são fundamentadas pelos gráficos apresentados
 - As comparações de desempenho entre as todas as versões (EP1 e EP2) são fundamentadas pelos gráficos apresentados
 - A versão .PDF do relatório apresenta gráficos legíveis.
3. **Bônus** OpenMP (2.0*)
 - Para implementação e relatório da parte de OpenMP relativos ao EP2

ATENÇÃO: Na avaliação deste EP iremos avaliar detalhadamente o relatório e os códigos, portanto escrevam código limpos e legíveis e também caprichem no relatório. Tomem cuidado ao adicionar figuras e não explicá-las.