

Avaliação de desempenho da equação do calor (Python vs Julia)

Enzo Lisboa Peixoto
Nathan Mattes
Pedro Scholz Soares
Lucas Mello Schnorr (orientador)

Resumo

Este trabalho tem como objetivo comparar o desempenho das linguagens de programação Python e Julia na resolução de equações do calor em 1, 2 e 3 dimensões. Se atentando ao tempo percorrido na execução dos programas, assim como a memória utilizada pelos mesmos, afim de determinar qual das duas é a mais eficiente para esta aplicação específica. Este trabalho é feito com o intuito de ser um estudo em calculo computacional e análise de desempenho.

1. DESCRIÇÃO

O objeto de estudo deste trabalho é a solução numérica da equação do calor em uma, duas e três dimensões. Essa equação descreve a forma como o calor se espalha por um objeto. Será implementado algoritmos em duas linguagens de programação distintas, julia e python. A justificativa das linguagens vem do fato de python ser uma linguagem consistente para uso científico devido suas bibliotecas e ser amplamente popular, por outro lado julia apresenta ótimos resultados em cálculo numérico.

2. MÉTODO DE ANÁLISE

As duas linguagens possuem abordagens diferentes em relação a execução do código. Julia utiliza compilação just-in-time (JIT): A primeira execução de um código em Julia pode ser mais lenta devido à necessidade de compilar o código antes de executá-lo. Em execuções subsequentes, o código já está compilado, o que resulta em tempos de execução significativamente mais rápidos. Por sua vez, Python é uma linguagem interpretada: Cada vez que um script Python é executado, o interpretador lê e interpreta o código linha por linha. Isso pode resultar em tempos de execução mais lentos, especialmente para tarefas computacionalmente intensivas. Para garantir uma comparação justa, o tempo de compilação inicial do Julia será separado do tempo de execução. O foco da análise será o tempo de execução após a compilação inicial, assim como o uso de recursos pela aplicação durante sua execução, tais como memória utilizada.

3. JUSTIFICATIVA

Resolução de EDP's já estudada pelos membros do grupo em outras disciplinas, através da abordagem analítica. Nenhum membro do grupo explorou a abordagem computacional da resolução da equação. Enxergamos esse trabalho como uma oportunidade de estudar a equação sob outra visão, nos possibilitando abordar conteúdos relativos a cálculo numérico.

4. DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS

As principais métricas avaliadas nesta pesquisa serão: o tempo de execução e o uso de memória. Através da coleta de múltiplas amostras será construída uma média afim de garantir a robustez dos resultados. Será distinguido o tempo de compilação inicial de Julia do tempo de execução, o último será comparado com o tempo de execução do Python. A memória utilizada por ambas as aplicações durante a execução será comparada.

5. CRONOGRAMA PRELIMINAR

Atividade	Prazo Máximo
Escrita dos algoritmos de resolução da equação	05/09
Definição dos métodos de coleta	12/09
Coleta parcial dos dados	26/09
Análise dos dados parciais	04/10
Apresentação dos dados parciais	06/10
Coleta total dos dados	24/10
Análise dos dados	07/11
Escrita do relatório final	30/11