

1 O cálculo de π

O cálculo de π ¹ pode ser aproximado pela série de Leibniz:

$$\frac{\pi}{4} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

1. Faça um programa em C/C++ que calcule π conforme a série de Leibniz.

Observações

- Devem ser calculados pelo menos um bilhão (10^9) de termos da série.
 - Use variáveis reais de precisão dupla (`double`) nos cálculos.
 - A biblioteca `math.h` possui a função `pow` que faz o cálculo de potências. Para isso você deve compilar usando a opção `-lm`.
2. Modifique o código anterior para fazer o cálculo usando várias tarefas paralelas. Você deve fazer isso usando *threads* no Linux (compile com `-lpthread`).

Observações

- Divida o cálculo igualmente entre as tarefas.
 - Para evitar o uso de mecanismos de sincronização, cada thread `T[i]` deve depositar seu resultado parcial na posição `result[i]` de um vetor de resultados parciais. Após o término das threads de cálculo, o programa principal soma os resultados parciais obtidos por elas e apresenta o resultado final na tela.
3. Meça o tempo de execução usando 1, 2, 4 e 8 tarefas (use o comando `time`). Faça 5 testes com cada cenário e calcule a média. Adicione os resultados no relatório.

1.1 Critérios de correção

Seu trabalho será corrigido considerando:

- Seu código deve funcionar!
- Objetividade e clareza do relatório.
- Uso dos métodos e construções adequados.
- Domínio do trabalho na defesa.
- Adequação à esta especificação.

Não serão aceitos trabalhos entregues fora do prazo. Trabalhos sem relatório ou que não sejam defendidos não serão considerados!

Plágio e/ou uso de inteligência artificial acarretará no trabalho sendo desconsiderado!

¹<https://pt.wikipedia.org/wiki/Pi>

1.2 Relatório

A equipe deve entregar um relatório no formato `.pdf`, explicando como resolveu os desafios do trabalho.

O relatório deve conter todas as informações necessárias para reproduzir a sua solução, exemplos de execuções e o resultado gerado, e os gráficos de tempo para comparação de desempenho.

Inclua as referências de pesquisa ao final de seu relatório.

2 Entrega

Você deverá entregar pelo SUAP, até 08/dezembro, um arquivo `.zip` contendo uma pasta, que por sua vez contém:

- Os arquivos C/C++ do trabalho.
- Um relatório chamado `relatorio.pdf` contendo o nome completo dos integrantes do grupo e o conteúdo descrito na seção 1.2;

O arquivo compactado descrito acima deve ser nomeado com as iniciais do nome de cada integrante separados por um hífen. Por exemplo: se o Fulano da Silva Sousa fez o trabalho com o João de Souza, o arquivo deve ser nomeado `fss-js.zip`. A pasta, dentro do arquivo compactado, deve ter o mesmo nome, a não ser pela extensão.

O trabalho pode ser feito individualmente ou em duplas.

Histórico das Revisões:

- 01/dez/2025 - v1.0: primeira versão.