



Universidade Federal
do Espírito Santo

Departamento de Computação e Eletrônica - CEUNES

PROCESSAMENTO PARALELO

Prof. Oberlan Romão

Cálculo de π

Uma das diversas formas de se calcular o valor de π é resolvendo a integral definida abaixo:

$$\int_0^1 \frac{4}{1+x^2}$$

Podemos obter uma aproximação numérica da integral usando a [Regra dos Trapézios](#), que consiste em dividir o intervalo da integral em vários trapézios, a área de cada um é calculada e a soma das áreas representa o valor aproximado da integral definida. Como você deve imaginar, quanto maior o número de trapézios, menor será o erro do método.

Nesse miniEP você deve **paralelizar** um código que calcula o valor de π . A paralelização deve ser feita usando MPI e deve-se considerar o número de processos (opção `-np` do `mpirun`) como sendo 12, 24 e 48.

O código `pi.cpp` apresenta uma versão sequencial da resolução da integral, apenas paralelize-o. Note que o número de intervalos deve ser um dado de entrada do programa, ou seja, o programa sempre deve solicitar essa informação. Compile o código sequencial usando o comando `icpc pi.cpp -o piSeq` e submeta o arquivo `miniEP3seq.sh` para contabilizar o tempo médio da versão sequencial.

Após paralelizar o código, compile-o usando o comando `mpiicpc pi.cpp -o pi`. Para submeter o *job*, use arquivo `miniEP3par.sh`. Esse arquivo já executa o código paralelo compilado (usando o número de intervalos presente no arquivo `in.txt`) para `-np = 12`, `-np = 24` e `-np = 48`. Faça duas submissões desse arquivo: uma que utiliza 1 nó e outra que utiliza 2 nós. Para submeter o *job*:

- Usando 1 nó:

```
qsub -l nodes=1:gpu:ppn=2 -d . miniEP3par.sh
```

- Usando 2 nós:

```
qsub -l nodes=2:gpu:ppn=2 -d . miniEP3par.sh
```

O que entregar?

Você deve enviar o arquivo `.cpp` com a paralelização. Além disso, você deve enviar um mini-relatório (no formato pdf) com a descrição da estratégia da paralelização adotada e com a comparação do tempo sequencial com o tempo do código paralelo (considerando $-np \in \{12, 24, 48\}$ com 1 e 2 nós).

Data de entrega: até às 6h do dia 10/12/2020.

Critérios de avaliação:

1. Código: 5 pontos (paralelização);
2. Relatório: 5 pontos (qualidade da escrita e análise/discussão dos resultados).

Dicas:

- <https://computing.llnl.gov/tutorials/mpi/>
- <https://tech.io/playgrounds/349/introduction-to-mpi>

Observações:

1. Envie apenas o código e o arquivo do relatório (não compacte os arquivos);
2. Contabilize o tempo total do seu programa (como feito no miniEP2);
3. Entregas com atraso, sem justificativa, serão desconsideradas;
4. Em caso de plágio, será atribuído 0 a todos os envolvidos.