

CE 265 2011

Exercício 3

Um algoritmo interessante (embora pouco eficiente) para calcular π é gerar pontos aleatoriamente distribuídos no quadrado $[-1:1] \times [-1:1]$ do plano cartesiano e verificar quantos pontos são internos ao círculo inscrito no quadrado (círculo unitário). A razão entre as quantidades dos pontos no círculo e no quadrado é uma aproximação da razão entre as respectivas áreas. Logo, π pode ser aproximado por quatro vezes a razão entre tais quantidades.

Sua tarefa é utilizar MPI para paralelizar versão sequencial desse cálculo.

Encontre, no diretório Semana 3 do site do curso os arquivos PiNoCrow.tgz e PiNoCESUP.tgz com arquivos fonte (em C), Makefile e scripts de submissão para as duas máquinas. Utilize a máquina que você não usou no Exercício anterior.

O programa sequencial recebe, como único argumento, o expoente inteiro (digamos, n) do número de pontos (2^n) aleatórios que será gerado no quadrado. O intervalo válido de valores de entrada é $0 \leq n \leq 30$.

O script de execução exige dois argumentos: m , o número de processos MPI (entre 1 e 8) e n , o expoente de base 2 que define o número de pontos aleatórios, nesta ordem. A restrição $m \leq 8$ é opção minha que simplifica o script. Seu programa deve funcionar corretamente para qualquer valor de m . O arquivo de saída da execução é nomeado Pi_mM_2^n.out. Esse arquivo contém o valor de π calculado, seu erro relativo (%), o número de pontos utilizados, o número de processos utilizados e o tempo de execução do cálculo.

Para paralelizar o cálculo de π utilizando MPI, divida o intervalo do eixo x $[-1:1]$ e o número de pontos aleatórios entre os processos MPI de tal forma que os processos formem uma partição do quadrado e que o número total de pontos gerados seja o mesmo para qualquer número de processos. Não particione o eixo y . Mantenha a linha impressa no arquivo de saída. Certifique-se que um único processo imprime essa linha e que os valores impressos estão corretos.

Confeccione relatório contendo:

1. Listagem (ou o arquivo) SeqPi.c paralelizado;
2. Tabela com o tempo de execução e speed-up do cálculo de π em função do número de processos MPI utilizados na execução, para $n=30$ e $m=1, \dots, 8$. Analise os resultados.
3. Observe que o erro no cálculo de π varia com m , para n fixo. Entretanto, o erro é constante para execuções sucessivas com valor fixo de m , ou seja, o cálculo é determinístico. Explique porque o erro varia com m .

Entregue até a meia noite de 21/3, no site do curso.