SHPC HW4
2022-28981 김정수

Part1.

1. Parallel Riemann Sum with MPI

1-1. 병렬화 방식

MPI_Bcast를 통해 우리가 구간을 몇 개로 쪼갤 것인지(num_intervals)를 각 노드에게 똑같이 보내준다. 이후에는 각 노드별로 노드 내에서 스레드별로 loop를 돌며 구간에 있는 num_intervals개의 사각형들의 넓이를 개산한다. (노드간,노드내 병렬화) 각 노드별로는 약 num_intervals / mpi_world_size 정도의 사각형을, 그 안에서 각 스레드별로는 num_intervals / (mpi_world_size^2)개의 사각형을 담당한다.
이후 계산한 사각형의 넓이를 rank0에 모두 합치는 작업을 MPI_Reduce를 통해 실행하여 최종 리만합을 구한다.

1-2. f(x)

f(x)는 현재 4/(1+x^2) 이다. f(x)는 별도의 instruction과 dependence가 없다. 즉, f(x)가 이전이나 이후의 x에 영향을 받지 않는 함수여야 할 것이다. 또한 이왕이면 linear한 식으로 계산이 쉬운 것이 오버헤드를 줄여주긴 할 것이다.

Part2.

2. Matrix Multiplication with MPI

2-1. 병렬화 방식

우선 A와 B의 모든 데이터를 모든 노드(프로세스)에 뿌린다.(Bcast)
그다음엔 각 프로세스별로 일할 시작점과 끝점을 정해 그 구간별로 행렬곱의 결과를 구한다.(노드(프로세스)간 병렬화)
이 구간별로 행렬곱을 구하는 과정을 각 노드의 스레드별로 또 일을 할당해 (#pragma omp parallel for) 진행한다. (노드 내 병렬화)
이후에 계산된 값들을 결과행렬C의 맞는 부분에 들어가도록 들어갈 index를 알맞게 계산해준다(bufcount)
해당 C의 index로 각 프로세스로 일한 결과들을 rank0에 보내고, 이를 rank0이 받는다.

2-2. 통신패턴

Bcast: Broadcast로 한 노드(프로세스)가 갖고 있는 특정 데이터 '전체'를 똑같이 다른 모든 노드들에 보내준다는 의미이다.
Send: 특정 주소로 특정 크기의 같은 포멧의 데이터를 특정 rank의 프로세스로 보낸다. (in same mpi communicators)
Recv: 특정 주소로 특정 크기의 같은 포멧의 데이터를 특정 rank(any source로 지정도 가능)의 프로세스에서 받는다(in same mpi communicators)