|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Łukasz Oprych  Gr. Lab. 5  Informatyka Techniczna | MPI – komunikacja grupowa | 13.01.2024 |

Cel ćwiczenia:

Opanowanie programowania z przesyłaniem komunikatów MPI.

Przebieg ćwiczenia:

Po przygotowaniu struktury katalogowej i pobraniu z plików zgodnie z poleceniem prowadzącego, instalacji MPI, przystąpiono do napisania kodu obliczającego liczbę π na bazie pliku oblicz\_PI.c uzupełniając o elementy niezbędne na równoległej wersji MPI.

Wczytanie liczby wyrazów do zmiennej max\_liczba\_wyrazow, której wartość jest przesyłana do procesów przy użyciu funkcji MPI\_Bcast(), wyrazy będą dzielone pomiędzy procesami blokowo, podział zdefiniowano zmiennymi my\_start, my\_stride, my\_end.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Następnie dokonujemy obliczeń częściowych wartości π w każdym procesie.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Następnie zliczamy cząstkowe wyniki, gdzie każdy proces wysyła do całościowej sumy pi\_approx przy użyciu funkcji MPI\_Allreduce bądź MPI\_Reduce. W MPI\_Reduce wynik zapisujemy w procesie wyznaczonym (w tym przypadku rank==0), w MPI\_Allreduce każdy proces ma dostęp do wyniku.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Na podstawie procesu 3 przedstawiono działanie programu.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Wynik kolejno dla 10, 100, 1000, 10000 wyrazów.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Zwiększenie ilości wyrazów zwiększa dokładność obliczeń, przy czym nie ma znaczących różnic w czasie wykonywania obliczeń.

Wnioski:

MPI\_Reduce to jedna z funkcji komunikacji grupowej, pozwala na agregowanie wartości odbieranych na komunikatorze. Możliwe jest ustawienie operacji agregującej oraz procesu, który je wykonuje. W naszym przypadku została wykorzystana do zliczania sumy całki.

MPI\_Allreduce różni się od MPI\_Reduce w tym, że wyniki są dostępne we wszystkich procesach, a nie tylko w jednym (root). MPI\_Allreduce wykonuje redukcję podobnie jak MPI\_Reduce, ale wynik jest rozsyłany do wszystkich procesów w komunikatorze. W MPI\_Reduce możliwe jest ustawienie dowolnej operacji redukującej, w MPI\_Allreduce wykorzystywana jest operacja redukująca, ale wynikiem jest wartość przekształcona przez tę operację dostępną we wszystkich procesach.

MPI\_Bcast ułatwia podział zadań pomiędzy procesami.

Proces to wykonujący się program wraz z dynamicznie przydzielanymi mu przez system zasobami (np. pamięcią operacyjną, zasobami plikowymi) oraz ewentualnie, innymi kontekstami wykonania programu (np. obiektami tworzonymi przez program).

Wątek to sekwencja działań, która może wykonywać się równolegle z innymi sekwencjami działań w kontekście danego procesu (programu), w jednym procesie może istnieć wiele wątków.