Dokumentacja.md 5/7/2023

SRiR - Szybka transformata Fouriera FFT

Projekt wykonany w ramach zajęć "Systemy Równoległe i Rozproszone", WFiIS AGH 2023. Autorzy:

- · Michał Orlewski
- · Kacper Osuch

Założenia projektu

Celem projektu było wykonanie programu do obliczania szybkiej transformaty Fouriera (FFT) w sposób równoległy z wykorzystaniem biblioteki MPI.

Zawartość projektu

- Kod źródłowy fft.c
- Plik Makefile
- Przykładowe dane wejściowe data/data.txt
- Przykładowe dane wyjściowe example_output/output.txt
- Folder na dane wyjściowe output/
- Dokumentacja README . md oraz README . pdf

Funkcjonalności makefile

Przed kompilacją i uruchomieniem programu należy wykonać polecenie source

/opt/nfs/config/source_mpich401. sh aby wczytać potrzebne zmienne środowiskowe. Domyślnie program wywoływany jest na 8 węzłach. Ze względu na wykorzystany algorytm liczba węzłów musi być potęgą liczby 2.

- Kompilacja i uruchomienie make
- Przywrócenie katalogu do stanu początkowego make clean
- Tylko kompilacja make fft
- Tylko uruchomienie make run

Interfejs

Zaimplementowany został prosty interfejs użytkownika, który umożliwia wybranie danych wejściowych i uruchomienie algorytmów. Użytkownik ma możliwość użycia przykładowego pliku (Opcja 1.) lub wybranie własnego poprzez wpisanie ścieżki (Opcja 2.). Istnieje również możliwość wyjścia z programu (Opcja 9.).

Struktura plików wejściowych i wejściowych

Plik wejściowy zawiera:

- Pierwsza linia Liczba punktów N. Powinna być potęgą liczby 2. Jeśli nią nie jest, zostanie podniesiona do najbliższej potęgi dwójki.
- Pozostałe linie liczby zespolone w formacie re im

Plik wyjściowy zawiera:

Dokumentacja.md 5/7/2023

- Pierwsza linia Wykorzystana liczba N.
- · Pozostałe linie Obliczone punkty

Schemat działania programu

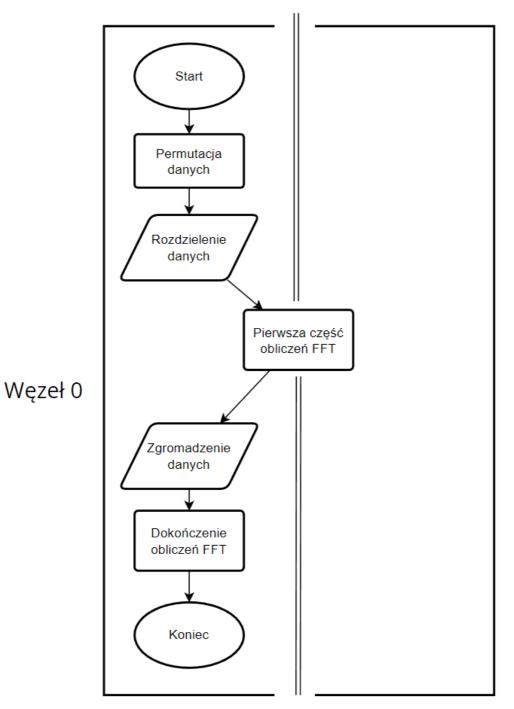
- · Inicjalizacja MPI
- Wyświetlenie interfejsu, ustalenie nazwy pliku, wczytanie i wstępne przygotowanie danych wejściowych
 wezeł 0
- Uruchomienie szeregowego algorytmu FFT na węźle 0.
- Uruchomienie równoległego algorytmu FFT z wykorzystaniem wszystkich węzłów.
- · Wyświetlenie wyników
- · Zakończenie pracy MPI

Opis działania równoległego algorytmu FFT

- Węzeł 0 dokonuje permutacji elementów poprzez odwracanie bitów w indeksach tablicowych
- Węzeł 0 rozdziela dane pomiędzy wszystkie procesy
- Każdy węzeł wykonuje pierwszą część obliczeń FFT na swoich lokalnych danych za pomocą algorytmu szeregowego z pominięciem permutacji (log2(N)-log2(p) iteracji pętli)
- Wyniki zostają zebrane do węzła 0
- Węzeł 0 dokańcza obliczenia (ostatnie log2(p) iteracji)

Schemat:

Dokumentacja.md 5/7/2023



Węzły 1 ... n