

Lista projektów (MPI)

1. Zaimplementuj metodę prostokątów do całkowania równania: $\int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$. Podziel przedział całkowania na 1,000,000 elementów i przetestuj działanie dla różnej liczby procesorów. (4.11)

2. Zaimplementuj metodę Simpsona do całkowania równania: $\int_0^1 \frac{4}{1+x^2} dx$. Podziel przedział całkowania na 50 elementów i przetestuj działanie dla różnej liczby procesorów. (4.12)

3. Przerwa między dwiema następującymi po sobie liczbami pierwszymi może wynosić np. 1 dla liczb 2 i 3, albo 4 dla liczb 7 i 11. Napisz program równoległy, który wyznaczy największą przerwę między następującymi po sobie parami liczb pierwszych, które są $< 1,000,000$. (4.9)

4. Pierwsze 5 liczb pierwszych to 2,3,5,7 i 11. Niekiedy dwie kolejne liczby nieparzyste stanowią parę liczb pierwszych (np. 3,5, albo 5,7). Nie jest to prawdą np. dla 7 i 9. Napisz program równoległy, który wyznaczy dla wszystkich liczb całkowitych $< 1,000,000$ ilość takich par liczb nieparzystych następujących po sobie, które są obie liczbami pierwszymi. (4.8)

5. Napisz program równoległy, który wyznaczy sumę $1+2+3+...+p$ w następujący sposób: każdy i -ty proces przypisuje wartość $i+1$ do jakiejś zmiennej całkowitej, wtedy wszystkie procesy wykonują operację redukcji tych wartości. Proces 0 powinien wypisać wynik redukcji. Aby sprawdzić otrzymaną wartość, proces 0 powinien wyliczyć i wypisać wartość $p(p+1)/2$. (4.7)

6(*). Rozwiąż numerycznie równanie Laplace'a w 2D: $\Delta f = 0$ wykorzystując metodę różnic skończonych i komunikację MPI do wymiany wartości brzegowych na granicy podzielonych domen. Załóż proste warunki brzegowe dla funkcji f (np. 0 na ścianach pionowych i 1 na ścianach poziomych).

7(*). W węzłach jednowymiarowej siatki złożonej z N węzłów umieszczamy z prawdopodobieństwem $p = 0.5$ cząstki "A". Następnie z tym samym prawdopodobieństwem p umieszczamy w węzłach cząstki "B". Cząstki "A" są nieruchome, natomiast cząstki "B" dyfundują (przeskakują) do jednego z dwóch sąsiednich węzłów z prawdopodobieństwem $q=1/2$ w jednostce czasu. Gdy w tym samym momencie w danym węźle cząstka "A" spotka się z "B", obie odparowują z układu ("anihilacja"). Dlatego w kolejnych krokach czasowych koncentracja "A" i "B" będzie maleć. Napisz program równoległy, który wyznaczy gęstość "A" w funkcji kroku czasowego.

8. Liczbę π można oszacować w następujący sposób. Losujemy dwie liczby, x i y , z rozkładu jednostajnego na przedziale $[0,1]$ i obliczamy $r^2 = x^2 + y^2$. Następnie sprawdzamy, jak często $r^2 <= 1$.

Wartość tę mnożymy przez 4 i otrzymujemy oszacowanie π .

Napisz program równoległy, który w ten sposób oszacuje wartość π dla 10000000 prób.

9. Napisz grę w życie w wersji równoległej z wykorzystaniem MPI do komunikacji między domenami.

10. Zaimplementuj model HPP gazu sieciowego (na sieci kwadratowej) w wersji równoległej z wykorzystaniem MPI do komunikacji między domenami.

11. Napisz program, który równoległe wygeneruje fraktal Mandelbrota (do pliku graficznego np. prostego ppm). Niech proces 0 pobierze od użytkownika zakres (min i max) dla osi rzeczywistej i urojonej i roześle odpowiednie informacje do reszty procesów.