

# Programowanie równoległe

## Laboratorium 2

### Zadanie 1

Ireneusz Szcześniak

13 października 2009

## 1 Zadanie

Napisać program wyznaczający numerycznie całkę oznaczoną  $\int_c^d f(x)dx$ , gdzie  $f(x) = ax^2 + bx$ . Program powinien użyć komunikacji rozgłoszeniowej z wykorzystaniem funkcji `MPI_Bcast` i funkcji `MPI_Reduce`.

Prosty numeryczny sposób całkowania polega na podzieleniu dziedziny funkcji na równe przedziały  $[x_i, x_i + \delta)$ , wyznaczeniu wartości funkcji  $f(x)$  w punkcie  $x_i$ , wyznaczeniu iloczynu  $f(x_i)\delta$ , a następnie posumowaniu wyznaczonych iloczynów.

Całkowanie funkcji będzie się odbywać w przedziale  $[c, d)$ . Przedział  $[c, d)$  jest podzielony na `size` równych przedziałów, gdzie `size` to liczba uruchomionych procesów. Proces numer 0 też powinien obliczyć część całki. Każdy proces dzieli dalej swój przedział na  $e$  przedziałów. W sumie powinno być wyznaczonych  $e \times size$  przedziałów.

Program powinien pobrać ze standardowego wejścia:

- wartości współczynników  $a, b$  jako liczby rzeczywiste,
- początek  $c$  i koniec  $d$  przedziału  $[c, d)$  jako liczby rzeczywiste,
- liczbę podprzedziałów  $e$  dla jednego procesu jako liczbę całkowitą.

Wartości  $a$  i  $b$  mogą być dowolne. Przyjmujemy, że pobrane wartości  $c$  i  $d$  spełniają warunek  $c < d$  i nie sprawdzamy tego. Przyjmujemy także, że liczba  $e$  jest dodatnia i też tego nie sprawdzamy.

Dla usprawnienia pracy można te liczby zapisać w pliku tekstowym, a następnie uruchamiać program przez przekierowanie zawartości tego pliku do strumienia wejściowego programu.

## 2 Wynik

Funkcją pierwotną funkcji  $f(x)$  jest  $F(x) = a\frac{x^3}{3} + b\frac{x^2}{2}$ . Całka oznaczona wynosi  $\int_c^d f(x)dx = F(d) - F(c)$ .

Dla przykładu, dla  $a = 1, b = 1, c = 2, d = 4$  całka wynosi około 24.