

Параллельные алгоритмы: MPI. Численное интегрирование

Николай Игоревич Хохлов

МФТИ, Долгопрудный

22 марта 2017 г.

Задача интегрирования

Постановка задачи

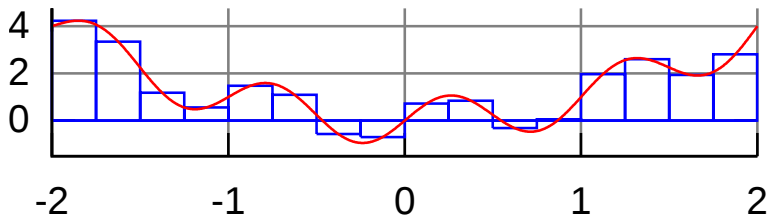
$$I = \int_b^a f(x) dx,$$

правило прямоугольника

$$\int_a^b f(x) dx \approx (b - a) f\left(\frac{a + b}{2}\right).$$

Задача интегрирования

Разбиение отрезка интегрирования на интервалы



Число интервалов N , размер интервала $h = (b - a)/N$,

$$I \approx \sum_i hf(x_i),$$

где $x_i = a + ih/2$, $i = 0 \dots N - 1$.

Algorithm 1 Последовательный алгоритм численного интегрирования

$l = 0$

for $i = 0 \dots N - 1$ **do**

$x_i = a + i * h/2$

$l = l + h * f(x_i)$

end for

print l

Параллельный алгоритм

- Декомпозиция данных.
- Сбор результата.

Параллельный алгоритм

Число процессов P , номер текущего процесса k .

Algorithm 2 Параллельный алгоритм численного интегрирования

```
 $l_k = 0$   
for  $i = k; i < N - 1; i += P$  do  
     $x_i = a + i * h/2$   
     $l_k = l_k + h * f(x_i)$   
end for  
if  $k = 0$  then  
     $l = l_k$   
    for  $i = 1 \dots P - 1$  do  
        recv  $l_i$  from  $i$   
         $l = l + l_i$   
    end for  
else  
    send  $l_k$  to 0  
end if
```

Правило трапеции

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{2N} (f(x_1) + 2f(x_2) + 2f(x_3) + 2f(x_4) + \dots + 2f(x_N) + f(x_{N+1})) \dots$$

Задача 1

- Реализовать задачу численного интегрирования.
- Отметка за задачу 1.5 балла.