

Подсчитано среднее время работы алгоритмов на массиве размера 10000000

Average time: (ms)

- Single: 3.5844
- Future: 1.1333
- Fork: 2.0111

Подсчитаем ускорение по формуле $S = \frac{T_{seq}}{T_{par}}$

- $S_{Future} = \frac{3.5844}{1.1333} = 3.1627$
- $S_{Fork} = \frac{3.5844}{2.0111} = 1.7823$

Подсчитаем эффективность распараллеливания по формуле

$$E = \frac{S}{P} \cdot 100\%$$

- $E_{Future} = \frac{3.1627}{8} \cdot 100\% = 39.53\%$
- $E_{Fork} = \frac{1.7823}{2} \cdot 100\% = 89.12\%$

Для простого деления на два вычисление происходит за $O(n)$.

Для future алгоритма вычисление происходит за $O(\frac{n}{m} + m)$, где

n - размер вектор

m - количество потоков

- $O(\frac{n}{m})$ - вычисление частичной суммы
- $O(m)$ вычисление полной суммы
- $O(1)$ вычисления ответа

Future. m - количество процессоров

На каждом из них проводим $\frac{n}{m}$ умножений и $\frac{n}{m} - 1$ сложений. Всего $\frac{2n}{m} - 1$ операций. Далее делаем $m - 1$ сложений получившихся сумм и 1 раз извлекаем корень. Итого $\frac{2n}{m} - 1 + m - 1 + 1$ операций,

$$T_{Future} = O(\frac{n}{m} + m)$$

$$S_{Future} = \frac{T_{Single}}{T_{Future}}, \text{ где } T_{Single}:$$

n умножений, n-1 сложение и 1 извлечение корня.

$$T_{Single} = 2n$$

$$S_{Future} = \frac{2n}{\frac{2n}{m} + m - 1} = \frac{2mn}{2n + m^2 - m} = O(\frac{mn}{n + m^2})$$

Fork:

На каждом из 2 процессоров выполняем $\frac{n}{2}$ умножений и $\frac{n}{2} - 1$ сложений, затем 1 сложение и 1 извлечение корня, итого

$$\frac{n}{2} + \frac{n}{2} - 1 + 1 + 1 = n + 1 \text{ операций}$$

$$S_{Fork} = \frac{T_{Single}}{T_{Fork}} = \frac{2n}{n+1} = O(1)$$

$$E_{Fork} = \frac{S_{Fork}}{2} = \frac{2n}{(n+1)^2} = \frac{n}{n+1} = O(1)$$