

## Задача №5а

### (Решение системы линейных уравнений методом Якоби)

Постановка задачи.

Решить методом Якоби систему линейных уравнений вида:

$$\begin{cases} (2n - (n-1))x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} + x_n = 2n, \\ x_1 + (2n - (n-2))x_2 + \dots + x_{n-1} + x_n = 2n-1, \\ \dots \\ x_1 + x_2 + \dots + (2n-1)x_{n-1} + x_n = 2n - (n-2), \\ x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} + 2nx_n = 2n - (n-1). \end{cases}$$

Метод Якоби. На основе предыдущего приближения решения системы  $x^k$ , находится новое приближение к точному решению  $x^{k+1}$  для каждой компоненты ( $a_{ii} \neq 0$ ):

$$x_i^{k+1} = \frac{b_i - \sum_{j=1, j \neq i}^n a_{ij} x_j^k}{a_{ii}}, \quad i = 1, \dots, n; \quad k = 0, \dots$$

Здесь  $i$  – номер компоненты вектора приближенного решения  $x^k$ ,  $k$  – номер итерации,  $a_{ij}$  – компоненты матрицы системы,  $b_i$  – компоненты вектора-столбца свободных членов.

Итерационный процесс заканчивается, когда

$$\max_i |x_i^{k+1} - x_i^k| < \varepsilon, \text{ где } \varepsilon = 10^{-6}.$$

**Задание:**

1) Написать параллельную программу с использованием технологии OpenMP. Вывести на экран в столбик решение для матрицы системы размером  $n = 10 \times 10$ .

2) Построить график зависимость ускорения  $S$  от количества потоков  $p$ , где  $p = 1, 2, 3, \dots, 8-12$  для матрицы системы размером  $n = 1000 \times 1000$ .

3) Построить графики эффективности  $E$  использования вычислительных ядер (эффективность – это отношение  $S / p$ ).