

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Решение системы линейных уравнений

**Цель:** освоить методы решения системы линейных уравнений и вычисления приближенного решения системы линейных уравнений.

#### 1. Порядок выполнения

- 1) Напишите функцию  $\text{transA}(A)$  для вычисления транспонированной матрицы.
- 2) Напишите функцию  $\text{sumAB}(A, B)$  для вычисления суммы матриц. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 3) Напишите функцию  $\text{prodAB}(A, B)$  для вычисления произведения матриц. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 4) Напишите функции  $\text{det}_1(A)$ ,  $\text{det}_2(A)$ ,  $\text{det}_3(A)$  и  $\text{det}_4(A)$  для вычисления определителя квадратной матрицы прямым методом, методом разложения на определители меньшего порядка, методом LU-разложения и методом Гаусса соответственно. Подсчитайте количество арифметических операций для каждого метода.
- 5) Напишите функцию  $\text{rankB}(B)$  для вычисления ранга матрицы. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 6) Напишите функцию  $\text{invA}(A)$  для вычисления обратной матрицы. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 7) Напишите функцию  $\text{eigA}(A)$  для вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы  $A$ . Подсчитайте количество арифметических операций.
- 8) Напишите функцию  $\text{solvg}(A, c)$  для решения системы линейных уравнений  $Ax = b$  методом Гауса. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 9) Напишите функцию  $\text{solvm}(A, c)$  для решения системы линейных уравнений  $Ax = b$  матричным методом. Подсчитайте количество арифметических операций.
- 10) Напишите функцию  $\text{solvfpi}(A, c)$  для решения системы линейных уравнений  $Ax = b$  методом простых итераций с точностью  $\varepsilon = 0.001$ . Подсчитайте количество арифметических операций.
- 11) Напишите функцию  $\text{solvgS}(A, c)$  для решения системы линейных уравнений  $Ax = b$  методом Гаусса-Зейделя с точностью  $\varepsilon = 0.001$ . Подсчитайте количество арифметических операций.

#### 2. Содержание отчета

- 1) Исходные данные.
- 2) Исходные тексты функций.
- 3) Результаты вычислительных экспериментов.
- 4) Сравнительный анализ методов решения системы линейных уравнений.
- 5) Выводы.

#### 3. Варианты исходных данных

Вариант	$A$				$B$		$c$
1	21	0.5	1	0.3	1	2	0.1
	0.2	2.1	0.4	0.4	5	1	0.2
	0.4	0.3	1.2	0.6	4	2	0.5
	0.1	0.1	0.6	4	3	1	0.4

2	4.1	0.5	1	0.3	4	2	0.7
	0.2	2.3	0.4	0.4	4	3	0.4
	0.1	0.3	1.2	0.6	4	2	0.6
	0.1	0.1	0.6	3	5	1	0.4
3	7.6	0.5	1	0.7	2	2	0.8
	0.6	1.3	0.4	0.4	4	3	0.4
	0.1	0.3	3.2	0.2	4	7	0.9
	0.1	0.1	0.3	2	5	1	0.4
4	3.2	0.5	1	0.7	2	2	0.1
	0.4	3.3	0.4	0.4	6	3	0.1
	0.1	0.6	2.2	0.2	4	2	0.3
	0.1	0.1	0.9	1.5	2	2	0.3
5	1.2	0.5	0.4	0.7	1	7	0.8
	0.3	5.3	0.4	0.4	6	3	0.1
	0.1	0.6	3.2	0.2	8	7	0.6
	0.1	0.6	0.7	4.5	2	3	0.2
6	4.8	0.5	1	0.3	4	7	0.8
	0.2	2.1	0.4	0.4	6	3	0.5
	0.4	0.3	1.2	0.6	8	7	0.9
	0.1	0.1	0.6	5	2	7	0.4
7	3.4	0.5	1	0.3	6	7	0.9
	0.2	2.3	0.4	0.4	6	3	0.1
	0.1	0.3	4.2	0.6	8	7	0.3
	0.1	0.1	0.6	5	2	8	0.3
8	7.4	0.5	1	0.7	5	7	0.8
	0.6	4.3	0.4	0.4	6	3	0.3
	0.1	0.3	5.2	0.2	8	5	0.8
	0.1	0.1	0.3	7	2	3	0.2
9	4.6	0.5	1	0.7	4	7	0.5
	0.4	3.3	0.4	0.4	6	3	0.2
	0.1	0.6	4.2	0.2	8	4	0.5
	0.1	0.1	0.9	4.5	2	3	0.4
10	5.2	0.5	0.4	0.7	3	7	0.3
	0.3	5.3	0.4	0.4	6	3	0.4
	0.1	0.6	5.2	0.2	4	7	0.6
	0.1	0.6	0.7	6.5	2	3	0.4
11	6.5	0.5	1	0.3	2	2	0.4
	0.2	6.1	0.4	0.4	5	1	0.2
	0.4	0.3	4.2	0.6	4	2	0.5
	0.1	0.1	0.6	8	3	1	0.4
12	8.7	0.5	1	0.3	2	2	0.5
	0.2	6.3	0.4	0.4	4	3	0.4
	0.1	0.4	4.2	0.6	8	2	0.6
	0.1	0.1	0.6	6	5	1	0.4
13	6.9	0.5	1	0.7	5	2	0.8
	0.6	7.3	0.4	0.4	4	3	0.9
	0.1	0.5	3.2	0.2	4	7	0.9
	0.1	0.1	0.3	4	5	1	0.4
14	3.8	0.5	1	0.7	8	2	0.1
	0.4	4.3	0.9	0.4	6	3	0.2
	0.1	0.6	5.2	0.2	4	2	0.3
	0.1	0.1	0.9	4.5	2	2	0.3
15	4.4	0.5	0.4	0.7	2	7	0.4
	0.3	4.3	0.4	0.4	6	3	0.1
	0.1	0.7	4.2	0.2	8	7	0.6
	0.1	0.6	0.7	4.5	2	3	0.2

16	7.8	0.5	1	0.3	8	7	0.8
	0.2	7.1	0.8	0.4	6	3	0.7
	0.4	0.3	5.2	0.6	8	7	0.9
	0.1	0.1	0.6	3.7	2	7	0.4
17	1.5	0.5	1	0.3	4	7	0.2
	0.2	3.8	0.4	0.4	6	3	0.1
	0.1	0.3	2.2	0.6	8	7	0.5
	0.1	0.1	0.6	7.1	2	1	0.3
18	9.5	0.5	1	0.7	6	7	0.8
	0.6	4.3	0.8	0.4	6	3	0.6
	0.1	0.6	1.2	0.2	8	5	0.8
	0.1	0.1	0.3	1.7	2	3	0.2
19	7.7	0.5	0.1	0.7	4	7	0.5
	0.4	5.3	0.4	0.8	4	3	0.4
	0.1	0.6	4.2	0.2	8	4	0.5
	0.1	0.1	0.9	8.5	2	3	0.4
20	3.1	0.5	0.4	0.7	3	7	0.8
	0.3	9.3	0.2	0.4	6	5	0.7
	0.1	0.6	5.2	0.2	4	7	0.6
	0.1	0.4	0.7	9.5	2	3	0.4