

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОДНОМЕРНЫЕ МАССИВЫ»

Цель работы:

1. Изучить:
 - a. способы описания и инициализации одномерных и двумерных массивов в Java;
 - b. вариант использования оператора for для перебора элементов массива
2. получить практические навыки:
 - a. написания программ с одномерными и двумерными массивами
 - b. разработки статических методов
 - c. разработки рекурсивных алгоритмов

Теоретический материал

Весь необходимый теоретический материал отдельно по каждому языку, а также контрольные вопросы к работе приводятся в соответствующих файлах в папке с лабораторной работой и в презентации к лекции.

Порядок выполнения работы

1. В работе требуется создать два класса, определенные в пакете lab5:
 - a. В классе MyClass определить все необходимые статические методы
 - b. Класс Main содержит метод main, внутри которого вызываются требуемые статические методы класса MyClass
2. В программе требуется реализовать по два одноименных метода:
 - 1) для заполнения массива (вручную и случайным образом)
 - 2) для распечатки массивов (обычным способом в виде цикла и рекурсивно)
3. Вызов отдельных заданий на выполнение оформить в виде меню (по примеру лабораторной работы № 3)
4. Оформить отчет
5. Подготовить ответы на контрольные вопросы

Задание на лабораторную работу

Лабораторная работа включает решение следующих типов заданий:

- a. обработка элементов одномерного массива
- b. преобразование массива

- c. сдвиги, удаление и вставка элементов
d. работа одновременно с несколькими массивами

ер варианта	№№ заданий				Номер варианта	№№ заданий			
	1	2	3	4		1	2	3	4
1	1	6	11	16	16	16	21	26	1
2	2	7	12	17	17	17	22	27	2
3	3	8	13	18	18	18	23	28	3
4	4	9	14	19	19	19	24	29	4
5	5	10	15	20	20	20	25	30	5
6	6	11	16	21	21	21	26	1	6
7	7	12	17	22	22	22	27	2	7
8	8	13	18	23	23	23	28	3	8
9	9	14	19	24	24	24	29	4	9
10	10	15	20	25	25	25	30	5	10
11	11	16	21	26	26	26	1	6	11
12	12	17	22	27	27	27	2	7	12
13	13	18	23	28	28	28	3	8	13
14	14	19	24	29	29	29	4	9	14
15	15	20	25	30	30	30	5	10	15

Задание 1. Обработка элементов одномерного массива

- Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Выдать те элементы массива, индексы которых являются степенями двойки
(1, 2, 4, 8, ...).
- Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Выдать те элементы массива, индексы которых являются полными квадратами
(1, 4, 9, 16, ...).
- Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Выдать те элементы массива, индексы которых являются числами Фибоначчи
(1, 2, 3, 5, 8, 13, ...).
- Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов.
Вычислить $y = \sum_{i=1}^n (-1)^i x_i$ и $p = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}$
- Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вычислить произведение положительных элементов массива,

расположенных после минимального элемента. Если таких элементов нет, выдать соответствующее сообщение.

- 6) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вычислить среднее арифметическое элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами, включая максимальный и минимальный элементы.
- 7) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Найти отношение суммы положительных элементов, расположенных до максимального элемента, к сумме отрицательных элементов, расположенных после максимального элемента в массиве. Если положительные элементы, расположенные перед максимальным, или отрицательные элементы, расположенные после максимального, отсутствуют, выдать соответствующее сообщение.
- 8) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вычислить среднее арифметическое элементов массива, найти максимальный элемент массива и величину отклонения среднего арифметического от максимального элемента.
- 9) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Вычислить $y = x_1 + x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + \dots + x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_m$, где m – номер первого отрицательного элемента массива, либо число n , если в массиве нет отрицательных элементов.
- 10) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Найти номер минимального элемента и проверить оставшуюся часть массива на симметричность.
- 11) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Вычислить среднее значение x_{cp} и дисперсию d для заданного массива наблюдений:

$$x_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad d = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2.$$

- 12) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Вычислить среднее значение и дисперсию для заданного массива наблюдений более эффективным (по сравнению с предыдущей задачей) способом, за один проход массива:

$$s_1 = \sum_{i=1}^n x_i; \quad s_2 = \sum_{i=1}^n x_i^2; \quad x_{cp} = \frac{s_1}{n}; \quad d = \frac{s_2}{n-1} - \frac{s_1^2}{n \cdot (n-1)}.$$

- 13) Даны натуральное число n , вещественное число x и вещественный массив a из n элементов. Вычислить значение многочлена

$$P_n(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0,$$

а также его первую и вторую производные при заданном значении x .

- 14) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n элементов. Подсчитать количество элементов массива, удовлетворяющих условию $2^i < a_i < i!$, а также проверить, удовлетворяет ли этому условию максимальный элемент массива.

- 15) Даны натуральное число n и массив целых чисел из n элементов. Проверить, расположены ли в массиве элементы в порядке возрастания или в порядке убывания.

- 16) Даны натуральное число n и массив вещественных чисел x из n элементов ($n \geq 2$). Вычислить

$$y = \left(\frac{1}{|x_1| + 1} + x_2 \right) \left(\frac{1}{|x_2| + 2} + x_3 \right) \dots \left(\frac{1}{|x_{n-1}| + n - 1} + x_n \right)$$

- 17) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Вычислить

$$y = \frac{1}{2} x_1 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} \cdot x_2 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6} \cdot x_3 + \dots + \frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n - 1}{2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 2n} \cdot x_n$$

- 18) Даны натуральное число n и массив вещественных чисел x из n элементов ($n \geq 3$). Вычислить произведение

$$y = (x_1 + 2x_2 + x_3) \cdot (x_2 + 2x_3 + x_4) \cdot \dots \cdot (x_{n-2} + 2x_{n-1} + x_n).$$

Среди сомножителей этого произведения найти максимальное значение.

- 19) Даны натуральное число n и массив целых положительных чисел из n элементов. Найти те элементы массива, в состав которых входит заданная цифра. Если такие элементы отсутствуют, выдать об этом сообщение.

- 20) Даны натуральное число n и массив a из n вещественных чисел. Найти $y = \max \{ a_1, (a_1 \cdot a_2), \dots, (a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n) \}$.

- 21) Даны натуральное число n и массив x вещественных чисел. ($n \geq 4$, n – кратно четырём). Вычислить сумму

$$y = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 + x_5 \cdot x_6 \cdot x_7 \cdot x_8 + \dots + x_{n-3} \cdot x_{n-2} \cdot x_{n-1} \cdot x_n.$$

Среди слагаемых этой суммы найти минимальное слагаемое.

- 22) Вычислить емкость батареи, составленной из n параллельно соединённых конденсаторов, по формуле

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

и ёмкость батареи, составленной из последовательно соединённых конденсаторов, по формуле

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}.$$

Вычислить максимальную ёмкость конденсаторов.

- 23) На прямой расположены n точек: $M_1(x_1)$, $M_2(x_2)$, ..., $M_n(x_n)$.

Вычислить взаимные расстояния между всевозможными парами точек. Найти сумму этих расстояний и наименьшее расстояние.

- 24) Даны натуральное число n ($n \geq 4$) и массив x вещественных чисел из n элементов. Вычислить

$$\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^k |x_i|$$

$$y = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^k |x_i|}{\max\{(x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4), (x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \cdot x_5), \dots, (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)\}}$$

- 25) Даны натуральное число n , вещественное число c и логический массив x из n элементов. Вычислить $y = c^k$, где k – число элементов массива x , предшествующих первому по порядку элементу, имеющему значение *false* (если все элементы имеют значение *true*, то принять $k=n$).

- 26) Даны натуральное число n и массив целых чисел из n элементов.

Найти номер первого нулевого элемента массива и проверить на убывание оставшуюся часть массива.

Найти среднее арифметическое элементов, предшествующих первому нулевому элементу. Если нулевой элемент в массиве отсутствует, выдать об этом сообщение.

- 27) Даны натуральное число n и массив целых чисел из n элементов. Известно, что среди элементов массива имеется по крайней мере один элемент со значением нуль.

Проверить на симметричность часть массива, расположенную между максимальным элементом и первым нулевым элементами.

- 28) Даны натуральное число n и массив целых чисел из n элементов.

Найти в массиве минимальный и максимальный элементы, а также их наибольший общий делитель.

- 29) Даны натуральное число n , вещественное число r и массив вещественных чисел из n элементов.

Проверить, имеется ли в массиве пара чисел, абсолютная величина разности между которыми меньше заданного значения r .

- 30) Даны натуральное нечетное число n ($n \geq 3$) и массив из n элементов, не содержащий одинаковых элементов. Найти *средний по величине* элемент, то есть такой, что в массиве ровно $n \div 2$ элементов меньше его и столько же элементов больше его. Массив сохранить, не сортировать, дополнительных массивов не использовать.

Например, в массиве (8, 3, 4, 7, 6, 9, 15) из 7 элементов *средний по величине* элемент – это число 7. Элементы, меньшие числа 7 : 3, 4, 6. Элементы, большие числа 7: 8, 9, 15. Количество элементов, меньших *среднего*, и количество элементов, больших *среднего*, равно 3.

Задание 2. Преобразование одномерного массива

- 1) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n элементов. Преобразовать массив по правилу: если $a_i > 0$, то увеличить a_i на квадрат наименьшего элемента массива, иначе увеличить a_i на квадрат наибольшего элемента массива.
- 2) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Все элементы массива, принадлежащие отрезку $[a, b]$, заменить средним арифметическим элементов массива. Элементы массива, меньшие a , заменить нулём. Элементы массива, большие b , заменить единицей.
- 3) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Каждый элемент массива (кроме двух последних элементов) заменить большим из двух следующих за ним элементами.
- 4) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Все элементы с нечётными номерами, предшествующие первому по порядку наибольшему элементу, умножить на этот наибольший элемент.
- 5) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. В массиве поменять местами минимальный элемент и элемент, имеющий заданное значение. При отсутствии в массиве элемента с заданным значением выдать соответствующее сообщение.
- 6) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. В массиве поменять местами элементы, имеющие заданные значения x и y . При отсутствии таких элементов выдать соответствующее сообщение.
- 7) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Переставить элементы массива таким образом, чтобы вначале размещались все числа, меньшие единицы, а затем все остальные. Дополнительный массив не использовать.
- 8) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Каждый третий элемент массива заменить полусуммой двух предыдущих элементов, а стоящий перед ним – полусуммой соседних с ним элементов. Дополнительный массив не использовать.
- 9) Даны натуральное число n и логический массив из n элементов. Каждый элемент логического массива, кроме первого и последнего, заменить логической суммой соседних с ним элементов.
- 10) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Все элементы массива, начиная с первого положительного, уменьшить в два раза.
- 11) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Найти минимальный, максимальный и первый нулевой (если он имеется) элементы. Поменять местами минимальный и максимальный элементы. Первый нулевой элемент заменить средним арифметическим

положительных элементов. При отсутствии нулевого элемента выдать соответствующее сообщение.

- 12) Даны натуральные числа n , p , q и массив целых чисел из n элементов ($p > q \geq 0$). Заменить в массиве нулями те элементы массива, модули которых при делении на p дают в остатке число q . При отсутствии таких элементов выдать соответствующее сообщение.

- 13) Даны натуральное число n и массив вещественных чисел из n элементов. Все неотрицательные числа, не принадлежащие отрезку $[1, 2]$, заменить единицей. Все остальные (отрицательные и принадлежащие заданному отрезку) – разделить на максимальное значение среди них.

- 14) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Преобразовать массив по следующему правилу:

$$x'_k = \max\{x_1, x_2, \dots, x_k\}, k = 1, 2, \dots, n,$$

где x'_k – значение k -го элемента после преобразования.

- 15) Даны натуральное число n и вещественный массив x из n элементов. Преобразовать массив x по следующему правилу:

$$x'_k = (x_{k-1} + x_k + x_{k+1})/3, k = 2, 3, \dots, n-1,$$

где x'_k – значение k -го элемента после преобразования.

Первый и последний элементы массива оставить без изменения.

Вспомогательный массив не использовать.

- 16) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n чисел. Каждый элемент массива заменить значениями выражений

$$a'_i = \frac{a_{i-1} + 2a_i + a_{i+1}}{4}, i = 2, 3, \dots, n-1, a'_1 = \frac{a_1 + a_2}{2}; a'_n = \frac{a_{n-1} + a_n}{2}.$$

Вспомогательный массив не использовать.

- 17) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n чисел. Каждый j -ый элемент массива, кроме первого заменить средним арифметическим значением первых j элементов.

Вспомогательный массив не использовать.

- 18) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n чисел. Каждый i -ый элемент массива, кроме двух первых, увеличить на значение $(i-2)$ -го элемента. Вспомогательный массив не использовать.

- 19) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Из каждого положительного элемента массива вычесть предыдущий элемент. Вспомогательный массив не использовать. При отсутствии положительных элементов выдать соответствующее сообщение.

- 20) Даны натуральное число n , вещественные числа a , b и вещественный массив x из n чисел. Поместить в начало массива все элементы, значения которых принадлежат отрезку $[a, b]$, затем – все остальные элементы, сохранив исходный порядок следования элементов.

Вспомогательный массив не использовать.

- 21) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Элементы, расположенные в массиве между минимальным и

- максимальным элементами (включая эти элементы), расположить в обратном порядке. При отсутствии элементов между минимальным и максимальным значениями выдать соответствующее сообщение.
- 22) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Наименьший элемент массива заменить средним арифметическим отрицательных элементов, а наибольший элемент возвести в степень, равную его номеру в массиве. При отсутствии отрицательных элементов в массиве выдать об этом сообщение.
- 23) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Если массив упорядочен по неубыванию, то изменить в нём порядок следования элементов на обратный. В противном случае изменить порядок следования элементов на обратный в части массива, начиная с первого элемента массива до элемента, указывающего на первое нарушение упорядоченности. Вспомогательный массив не использовать.
- 24) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Преобразовать массив по следующему правилу: все отрицательные элементы массива перенести в его начало, а все остальные перенести в конец, сохраняя исходное взаимное расположение как среди отрицательных, так и среди всех остальных. Вспомогательный массив не использовать.
- 25) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Преобразовать массив по следующему правилу: все отрицательные элементы массива перенести в его конец, все положительные – в начало, все равные нулю – в середину, сохраняя исходное взаимное расположение, как среди отрицательных, так и среди всех остальных. Вспомогательный массив не использовать.
- 26) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Поместить нулевые элементы в начало массива, затем разместить все остальные элементы, изменив порядок следования у ненулевых элементов на обратный.
Вспомогательный массив не использовать.
- 27) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n чисел. Изменить порядок следования элементов с нечётными значениями на обратный.
Например, дан массив элементов (4, 5, 3, 8, 1, 2, 7), изменённый массив – (4, 7, 1, 8, 3, 2, 5).
Если элементы с нечётными значениями отсутствуют, выдать об этом сообщение.
Вспомогательный массив не использовать.
- 28) Даны натуральное чётное число n и вещественный массив из n чисел. Наименьший элемент массива поместить на первое место, наименьший из оставшихся – на последнее место, следующий по величине – на

второе место, следующий – на предпоследнее и так далее – до середины массива. Вспомогательный массив не использовать.

- 29) Даны натуральное число n и вещественный массив из n чисел. Возвести каждый элемент в степень, показателем которой определяется номер элемента.
- 30) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n чисел. Каждый элемент массива, являющийся простым числом, увеличить в два раза. Если массив не содержит простых чисел, выдать об этом сообщение.

Задание 3. Сдвиги, удаление, вставка

- 1) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Сдвинуть элементы массива на k позиций влево.
Примечание. При сдвиге элементов массива на k позиций влево освободившиеся k последних элемента заполнить нулями.
- 2) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Сдвинуть элементы массива на k позиций вправо.
Примечание. При сдвиге элементов массива вправо на k позиций освободившиеся k первых элемента заполнить нулями.
- 3) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива элемент, расположенный перед максимальным элементом. При отсутствии элементов перед максимальным выдать соответствующее сообщение.
- 4) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вставить в массив элемент с заданным значением после первого положительного элемента. Если массив не содержит ни одного положительного элемента, выдать об этом сообщение.
- 5) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вставить в массив элемент с заданным значением после элемента с максимальным значением и после элемента с минимальным значением. Если массив состоит из одинаковых элементов, выдать соответствующее сообщение.
- 6) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива элемент, расположенный после элемента с максимальным значением и после элемента с минимальным значением. Если массив состоит из одинаковых элементов или какое-то удаление невозможно, выдать соответствующее сообщение.
- 7) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Перед каждым элементом, имеющим значение x , вставить элемент со значением y .
Если массив не содержит ни одного элемента со значением x , выдать об этом сообщение.

- 8) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. После каждого элемента, имеющего значение x , вставить элемент со значением y .
Если массив не содержит ни одного элемента со значением x , выдать об этом сообщение.
- 9) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива элемент, расположенный перед каждым значением, равным максимальному элементу. При отсутствии таких элементов выдать соответствующее сообщение.
- 10) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива элемент, расположенный после каждого значения, равного минимальному элементу. При отсутствии таких элементов выдать соответствующее сообщение.
- 11) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива максимальный элемент и вставить элемент с заданным значением x после первого элемента со значением y .
Если массив не содержит ни одного элемента со значением y , выдать об этом сообщение.
- 12) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива элемент с заданным номером k и вставить элемент с заданным значением после первого отрицательного элемента.
Если массив не содержит ни одного отрицательного элемента или элемента с номером k , выдать об этом сообщение.
- 13) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вставить в массив элемент с заданным значением перед элементом с заданным номером k и перед первым отрицательным элементом.
Если массив не содержит ни одного отрицательного элемента или элемента с номером k , выдать соответствующее сообщение.
- 14) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Вставить в массив элемент с заданным значением перед элементом с заданным номером k , а также после первого отрицательного элемента и после первого положительного элемента.
Если массив не содержит ни одного отрицательного или положительного элемента или элемента с номером k , выдать соответствующее сообщение.
- 15) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива нулевой элемент, расположенный перед первым отрицательным элементом, а также нулевой элемент, расположенный после первого положительного элемента.
Если массив не содержит ни одного такого (отрицательного, положительного, нулевого перед первым отрицательным, нулевого после первого положительного) элемента, выдать соответствующее сообщение.

- 16) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. За каждым элементом с заданным значением вставить его дубликат. Если массив не содержит ни одного элемента с заданным значением, выдать об этом сообщение.
- 17) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Перед каждым элементом с заданным значением вставить элемент со значением нуль. Если массив не содержит ни одного элемента с заданным значением, выдать об этом сообщение.
- 18) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Перед каждым элементом с отрицательным значением вставить элемент, равный абсолютной величине отрицательного элемента. Если массив не содержит ни одного отрицательного элемента, выдать об этом сообщение.
- 19) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. В каждой группе подряд идущих одинаковых элементов оставить только один элемент. Если в массиве нет ни одной такой группы, выдать соответствующее сообщение.
- 20) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить каждую группу подряд идущих одинаковых элементов. Если в массиве нет ни одной такой группы, выдать соответствующее сообщение.
- 21) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Удалить из массива k элементов, расположенных перед первым отрицательным элементом. Если удаление невозможно, выдать соответствующее сообщение.
- 22) Даны натуральное число n и вещественный массив из n элементов. Продублировать k раз элемент, расположенный перед первым отрицательным элементом. Если указанная операция невозможна, выдать соответствующее сообщение.
- 23) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива наиболее длинную последовательность его нулевых элементов. При отсутствии в массиве последовательности нулевых элементов выдать соответствующее сообщение.
- 24) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. После каждого элемента с заданным значением удалить один элемент, если он отличен от заданного значения. Если массив не содержит ни одной такой пары элементов, выдать об этом сообщение.
- 25) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива все вхождения максимального и минимального элементов. Если массив состоит из одинаковых элементов, выдать соответствующее сообщение.

- 26) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива все элементы, расположенные между первым и вторым нулевыми элементами. Если массив не содержит ни одного нулевого элемента или если нулевой элемент один, или если первый и второй нули идут подряд, выдать соответствующее сообщение.
- 27) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Вставить перед каждым элементом массива, расположенным между первым и вторым нулевыми элементами, заданное значение. Если массив не содержит ни одного нулевого элемента или если нулевой элемент один, или если первый и второй нули идут подряд, выдать об этом сообщение.
- 28) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Вставить за каждым элементом массива, значение которого кратно заданному значению, его номер в исходном массиве. При отсутствии таких элементов выдать соответствующее сообщение.
- 29) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов. Удалить из массива a “лишние” (кроме первого) элементы так, чтобы оставшиеся элементы образовывали возрастающую последовательность. При отсутствии “лишних” элементов выдать соответствующее сообщение.
- 30) Даны натуральные числа n, m и целочисленный массив из n элементов. Массив просматривать циклически, начиная с первого элемента. За последним элементом массива просматривать первый элемент. Как только встретится m -ый элемент, его удалять из массива. Счёт возобновлять со следующего элемента после удалённого. Так продолжать, пока в массиве останется только один элемент. Найти номер оставшегося элемента

Задание 4. Работа с несколькими массивами

- 1) Даны натуральное число n и массивы a и b одного типа из n элементов. Получить массив c , элементы которого вычисляются по формулам:
$$c_1 = a_1 + b_n, c_2 = a_2 + b_{n-1}, \dots, c_n = a_n + b_1.$$
- 2) Даны натуральное число n и массив из n символов. Разбить исходный массив символов на два массива: в один поместить только буквы исходного массива, в другой массив – только цифры.
- 3) Даны натуральное число n , вещественный массив a из n элементов. Выделить серии из подряд идущих положительных чисел. В массив b

поместить индексы первых элементов серий, в массив c – длины этих серий.

- 4) Даны натуральное число n и вещественные массивы a и b из n элементов каждый. Найти наименьшее значение среди тех элементов массива a , которые не являются элементами массива b .
- 5) Даны натуральные числа n, m и массивы a и b одного типа из n и m элементов соответственно. Получить массив c из $n+m$ элементов, чередуя элементы массивов a и b . Оставшиеся элементы наиболее длинного массива разместить в конце массива c .
- 6) Даны натуральное число n и целочисленный массив a из n элементов. Все чётные элементы массива a поместить в массив b , а нечётные – в массив c .
Подсчитать количество тех и других.
- 7) Даны натуральное число n , вещественные числа a и b и вещественный массив x из n элементов. Переслать в массив y те элементы массива x , значения которых принадлежат заданному отрезку $[a, b]$.
- 8) Даны натуральное число n и целочисленный массив x из n элементов. Переслать в массив y все элементы массива x с нечётными номерами, а в массив z , все элементы массива x , значения которых кратны 5.
- 9) Даны натуральное число n и вещественные массивы a и b из n элементов каждый. Преобразовать массивы по правилу: если элементы a_i и b_i оба отрицательны, то каждый из них увеличить на 0.5; если отрицательный только один из этих элементов, то отрицательный элемент заменить его квадратом, если оба элемента неотрицательны, то каждый из них заменить на среднее арифметическое исходных значений.
- 10) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n^2 элементов. В массив b поместить сумму каждых n элементов массива a . Элементы массива b вычисляются по формулам:

$$b_1 = a_1 + \dots + a_n,$$

$$b_2 = a_{n+1} + \dots + a_{2n},$$

$$b_3 = a_{2n+1} + \dots + a_{3n}$$

...

$$b_n = a_{(n-1)n+1} + \dots + a_{n^2}.$$

- 11) Даны натуральное число n и два вещественных вектора a и b из n элементов каждый. Найти угол между векторами, используя формулу:

$$\cos \varphi = \frac{(A, B)}{|A| \cdot |B|} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i b_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n b_i^2}}.$$

- 12) Даны натуральное число n и два вещественных массива x и y из n элементов каждый. Вычислить значение переменной R по формуле:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - s)^2 \cdot (y_i - d)^2}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - s)^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - d)^2}},$$

где s и d – среднее арифметическое элементов массивов x и y соответственно.

- 13) Даны натуральное число n и целочисленный массив из n элементов, содержащий повторяющиеся элементы. Все неповторяющиеся элементы исходного массива, поместить в другой массив.
- 14) Даны натуральное число n и целочисленный массив a из n элементов. В массив b поместить наиболее длинную возрастающую последовательность чисел массива a .
- 15) Даны натуральное число n , вещественный массив a из n элементов. В массив b поместить самую длинную убывающую последовательность чисел массива a .
- 16) Даны натуральные числа n, m и вещественные массивы a из n элементов и b из m элементов. Проверить, упорядочены ли массивы по убыванию. Если оба массива упорядочены по убыванию, то построить новый массив c из $n+m$ элементов слиянием массивов a и b без нарушения упорядоченности. В противном случае в массиве c расположить вначале все элементы массива a , затем все элементы массива b .
- 17) Даны натуральные числа n, m и целочисленные массивы a из n элементов и b из m элементов. Поместить в массив c все элементы массива a и те элементы из массива b , которых нет в массиве a .
- 18) Даны натуральные числа n, m и целочисленные массивы a из n элементов и b из m элементов. Поместить в массив c по одному разу, те элементы, которые имеются как в массиве a , так и в массиве b .
- 19) Даны натуральные числа n, m , целое число E и целочисленные массивы a из n элементов и b из m элементов. Вставить в массив a за первым вхождением элемента E все элементы массива b . Если значение E не входит в массив a , то вставить максимальный элемент массива b за первым элементом с максимальным значением массива a .
- 20) Даны натуральные числа n, m , и целочисленные массивы a из n элементов и b из m элементов. Подсчитать, количество начальных совпадающих чисел в обоих массивах. Заполнить массив c числами, которые остались в массивах a и b после последнего совпадения чисел (начать числами первого массива, продолжить – числами второго массива).

- 21) Даны натуральное чётное число n и вещественный массив a из n элементов. Элементы массива a с чётными индексами перенести в массив b , а оставшиеся элементы – сдвинуть к началу массива a .
- 22) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n элементов. Получить массив b из n элементов следующим образом. Выбрать из массива a наименьший элемент и поместить в начало массива b . Затем из оставшихся элементов массива a выбрать наибольший элемент и поместить в конец массив b . Продолжить выбор из оставшихся элементов массива a (наименьшие элементы помещать в начало массива b , а наибольшие – в конец массив b) до полного заполнения массива b .
- 23) Даны натуральное число n и вещественный массив a из n неотрицательных чисел. Получить массив b из $n-2$ элементов следующим образом. Найти в массиве a элемент, для которого сумма элементов, стоящих до него, наименее отличается от суммы элементов, стоящих после него, и поместить найденный элемент в массив b . Продолжить выбор из оставшихся элементов массива a , пока в массиве a не останется 1 или 2 элемента.
- 24) Даны натуральное число n и вещественные массивы a и b из n элементов каждый. Массивы содержат значения координат точек на плоскости. Из заданного множества точек на плоскости выбрать такие три, которые составляют треугольник наибольшей площади.
- 25) Даны натуральное число n и вещественные массивы a и b из n элементов каждый. Массивы содержат значения координат точек на плоскости. Из заданного множества точек на плоскости выбрать такие три, которые составляют треугольник наибольшего периметра.
- 26) Даны натуральное число n , вещественное число R и вещественные массивы x , y , и z из n элементов каждый. Массивы содержат значения координат точек в трёхмерном пространстве. Найти такую из точек, что шар заданного радиуса R с центром в этой точке содержит минимальное число точек из данного множества точек.
- 27) Даны натуральное число n и вещественные массивы x и y из n элементов каждый. Массивы содержат значения координат точек на плоскости. Из заданного множества точек на плоскости выбрать такие три точки A , B , C , чтобы внутри треугольника ABC содержалось максимальное количество точек этого множества.
- 28) Даны натуральное число n и вещественные массивы x и y из n элементов каждый. Массивы содержат значения координат вершин выпуклого многоугольника. Вершины упорядочены. Определить, находится ли точка a с координатами x_a, y_a внутри многоугольника.

- 29) Даны натуральные числа n , k , вещественные числа a , b и массив вещественных чисел x из n элементов. Все числа массива x расположены на интервале $[a, b]$. Интервал разбить на k равных участков. Вычислить плотности распределения чисел на отдельных участках по формуле:

$$p_i = \frac{m_i}{n} \quad (1 \leq i \leq k), \text{ где } m_i - \text{количество чисел массива } x \text{ на } i - \text{ом участке.}$$

- 30) Рациональное алгебраическое выражение $z = \sum_{i=1}^n a_i x^{k_i}$, $k_i \leq m$, $i=1,2,\dots,n$ задано массивом коэффициентов a_i и массивом соответствующих показателей степеней k_i (несколько слагаемых могут иметь одинаковые показатели степени, порядок следования показателей степеней – произволен). Привести в алгебраическом выражении подобные члены и сформировать массив коэффициентов полученного многочлена $P_m(x)$ по возрастанию степеней x .

Контрольные вопросы

1. Дайте определение массива. Перечислите особенности хранения и использования массивов?
2. Что понимают под индексом элемента массива?
3. Что называют размерностью массива?
4. Приведите отрывок кода для заполнения одномерного массива из 10 элементов с клавиатуры и случайным образом.
5. Простые алгоритмы сортировки.
6. Сортировка Шелла
7. Быстрая сортировка
8. Линейный и двоичный поиск в массивах. Их достоинства и недостатки.
9. Передача массивов как параметров в методы (подпрограммы) и как результат функции
10. Инициализация массивов
11. Цикл `foreach`
12. Присваивание и сравнение массивов в Java
13. Какие стандартные алгоритмы по работе с одномерными массивами Вы знаете?