

**УВАЖАЕМЫЕ СТУДЕНТЫ!** Изучите теоретические сведения к лабораторной работе, выполните практическое задание.

Результаты работы, фотоотчет, предоставить преподавателю на e-mail: [r.bigangel@gmail.com](mailto:r.bigangel@gmail.com) **до 01.05.2023.**

**Требования к отчету:**

Отчет предоставляется преподавателю в электронном варианте и должен содержать:

- название работы, постановку цели, вывод;
- ответы на контрольные вопросы, указанные преподавателем.

При возникновении вопросов по приведенному материалу обращаться по следующему номеру телефона: (072)111-37-59, (Viber, WhatsApp), vk.com: <https://vk.com/daykini>

***ВНИМАНИЕ!!!*** При отправке работы, не забывайте указывать ***ФИО студента, наименование дисциплины, дата проведения занятия (по расписанию).***

## **Лабораторная работа № 19**

**Тема: «Сортировка методом пузырька»**

**Цель:** изучить способы поиска элемента в неупорядоченном массиве.

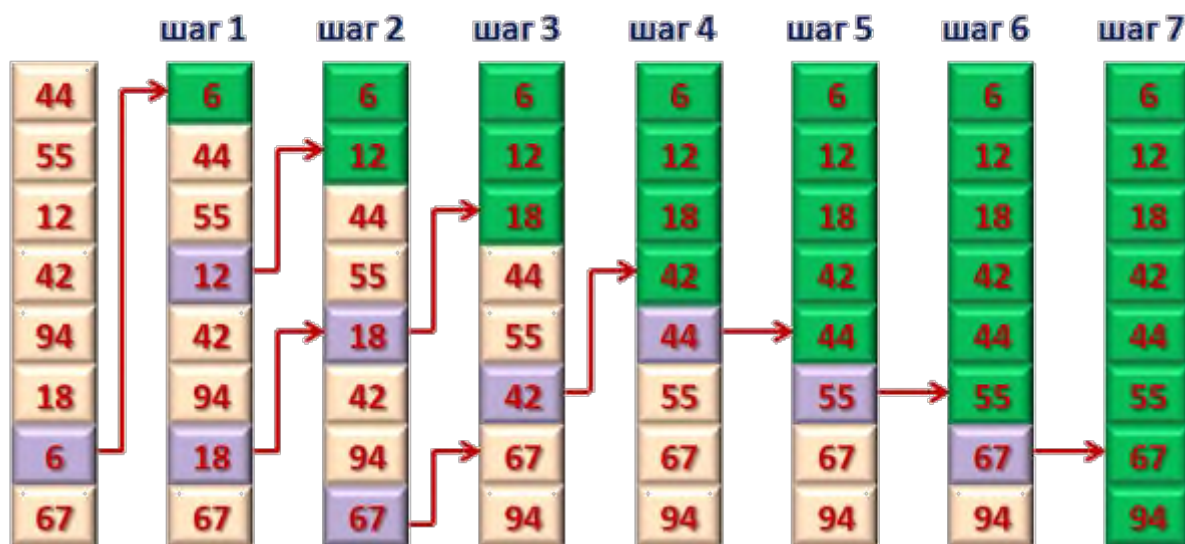
### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ**

Сортировка методом пузырька заключается в том, что по массиву осуществляются множественные проходы. На каждом проходе очередной элемент сравнивается со следующим за ним. И если он больше (при сортировке по возрастанию), то элементы массива меняются местами.

Таким образом при первом проходе по массиву при сортировке по возрастанию последним в массиве оказывается самое большое значение. При следующем проходе на предпоследнем месте окажется максимальное из оставшихся чисел. Сравнивать последнее и предпоследнее числа нет смысла. Поэтому количество просматриваемых элементов массива на каждом проходе сокращается на 1. Количество проходов равно количеству элементов массива за вычетом единицы, т.к. происходит попарное сравнение.

Алгоритм сортировки прямым обменом основан на принципе сравнения и обмена пары соседних элементов до тех пор, пока не будут отсортированы все элементы. Как и в методе [прямого выбора](#), совершаются проходы по массиву, сдвигая каждый раз наименьший элемент оставшейся последовательности к началу массива.

Если рассматривать массивы как вертикальные, а не горизонтальные построения, то элементы можно интерпретировать как пузырьки в банке с водой, причем вес каждого соответствует его ключу. В этом случае при каждом проходе один пузырек как бы поднимается до уровня, соответствующего его весу. Такой метод известен под именем «пузырьковая сортировка».



**Пример.** Ввести целочисленный массив из N элементов с клавиатуры. Отсортировать его по возрастанию методом пузырька.

```

/* * Ввести целочисленный массив из N целых чисел.
* Отсортировать этот массив по возрастанию методом пузырька
*/
#include <iostream>

using namespace std;

int main()

```

```

{
int *arr; // указатель для выделения памяти под массив
int size; // размер массива

// Ввод количества элементов массива
cout << "n = ";
cin >> size;

if (size <= 0) {
    // Размер массива должен быть положительным
    cerr << "Invalid size" << endl;
    return 1;
}
arr = new int[size]; // выделение памяти под массив

// заполнение массива
for (int i = 0; i < size; i++) {
    cout << "arr[" << i << "] = ";
    cin >> arr[i];
} int temp; // временная переменная для обмена элементов местами

// Сортировка массива пузырьком
for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {
        if (arr[j] > arr[j + 1]) {
            // меняем элементы местами
            temp = arr[j];
            arr[j] = arr[j + 1];
            arr[j + 1] = temp;
        }
    }
}

// Вывод отсортированного массива на экран
for (int i = 0; i < size; i++) {
    cout << arr[i] << " ";
}
cout << endl;
delete [] arr; // освобождение памяти;

return 0;
}

```

### Содержание задания:

1. В соответствии с вариантом составить блок-схемы и программы для решения следующих задач таблица 1 (задача **а** на селективную обработку элементов матрицы, задача **б** на обработку элементов строк и столбцов).
2. Отсортировать полученный массив методом пузырька
3. Подготовить отчет по лабораторной работе.

Вариант	Содержание задачи	
1	а)	Найти сумму положительных кратных 3 элементов.
	б)	Найти среднее геометрическое нечетных элементов 2-го столбца и количество кратных 5 элементов 3-ей строки матрицы $D(5;5)$ .
2	а)	Найти количество отрицательных четных элементов.
	б)	Найти сумму нечетных элементов 3-го столбца и произведение отрицательных кратных 3 элементов 2-ой строки матрицы $C(6;6)$ .
3	а)	Найти произведение положительных четных элементов.
	б)	Найти произведение суммы кратных 3 чисел в 4-ом столбце на количество нечетных чисел 2-ой строки матрицы $T(4;6)$ .
4	а)	Найти сумму отрицательных четных элементов.
	б)	В матрице $A(5;7)$ найти разность количества нечетных чисел 1-ой строки и количества четных чисел 4-го столбца.
5	а)	Найти максимальный элемент, номер строки и столбца, в котором он находится.
	б)	Найти сумму нечетных элементов 2-го столбца и произведение отрицательных кратных 3 элементов 4-ой строки матрицы $D(4;4)$ .
6	а)	Найти минимальный элемент, номер строки и столбца, в котором он находится.
	б)	Найти произведение отрицательных четных элементов 2-ой строки и количество не кратных 5 элементов 2-го столбца матрицы $B(3;5)$ .
7	а)	Найти количество положительных кратных 5 элементов.
	б)	Подсчитать количество положительных кратных 3 элементов 1-ой строки и количество нечетных элементов 2-го столбца матрицы $A(6;6)$ .
8	а)	Найти произведение отрицательных нечетных элементов.
	б)	Найти разность произведения нечетных чисел 3-ей строки и произведения отрицательных чисел 1-го столбца матрицы $B(4;4)$ .
9	а)	Найти квадрат минимального элемента и номер строки и столбца, где он находится.
	б)	В матрице $T(3;9)$ найти разность произведения нечетных чисел 2-ой строки и суммы положительных чисел 6-го столбца.
10	а)	Найти произведение положительных не кратных 5 элементов.
	б)	В матрице $A(5;5)$ найти сумму количества четных чисел 3-ей строки и количества отрицательных чисел 4-го столбца.

11	а)	Найти максимальный по модулю элемент и номер строки и столбца, где он находится.
	б)	В матрице $C(5;6)$ найти произведение количества нечетных чисел 2-го столбца и количества положительных чисел 3-й строки.
12	а)	Найти количество отрицательных не кратных 3 элементов.
	б)	Найти максимальный элемент 2-ой строки и количество четных элементов 5-го столбца матрицы $X(5;5)$ .
13	а)	Найти произведение положительных нечетных элементов.
	б)	В матрице $A(6;6)$ найти произведение суммы четных чисел 3-ей строки и суммы отрицательных чисел 1-го столбца.
14	а)	Найти сумму отрицательных нечетных элементов.
	б)	Найти произведение суммы положительных чисел 1-й строки на сумму четных чисел 2-го столбца матрицы $M(4;5)$ .
15	а)	Найти произведение отрицательных четных элементов.
	б)	В матрице $A(7;7)$ найти разность количества отрицательных чисел 2-ой строки и количества нечетных чисел 3-го столбца.

### Контрольные вопросы:

- 1 Как организуются многомерные числовые массивы в языке C++?
- 2 Как организуется индексирование числовых массивов в языке?
- 3 На кого или на что возлагается контроль границ числовых массивов в языке программирования C++?
- 4 В какой очередности и как происходит заполнение многомерных числовых массивов в программах на языке C++?
- 5 Для чего применяется начальная инициализация числовых массивов при дальнейшем их использовании?
- 6 Сколько потребуется операторов цикла для вывода на консоль двухмерного числового массива (матрицы чисел)?
- 7 Почему при определении размерности массива с помощью препроцессорной директивы **define** не используется точка с запятой после числового значения?