

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Разработка вычислительных процессов с использованием составных статических структур данных (массивы)

Цель: изучение возможностей языка C++ для работы с однородными составными типами данных; изучение основных алгоритмов поиска данных и сортировки в линейных структурах; получение навыков разработки программ с использованием статических массивов.

Контрольные вопросы для самоподготовки

- 1 Составные типы данных. Виды и их назначение.
- 2 Особенности объявления массивов на C++.
- 3 Возможные способы инициализации массивов в C++.
- 4 Доступ к элементам массива. Обработка массивов на языке C++.
- 5 Основные операции, допустимые с массивами на языке C++.
- 6 Общая формулировка алгоритма сортировки данных.
- 7 Особенности и характеристики различных алгоритмов сортировки.
- 8 Суть метода «пузырьковой сортировки».
- 9 Суть метода «сортировки отбором».
- 10 Суть метода «сортировки вставками».
- 11 Суть метода «быстрой сортировки».
- 12 Понятие «скорость сортировки». Критерии, от которых зависит скорость сортировки для разных алгоритмов.
- 13 Общая формулировка алгоритма поиска данных в линейных структурах. Разновидности алгоритмов поиска.
- 14 Метод «линейного поиска». Особенности реализации.
- 15 Метод «двоичного поиска». Особенности реализации и основные характеристики.

Задание

1. Согласовать вариант задания с преподавателем, внимательно изучить индивидуальное задание к задаче (Таблица 1) и пример.

2. Разработать алгоритм для решения следующей задачи :

Объявить одномерный статический массив заданного типа и размера.
Заполнить его одним из способов по выбору пользователя: пользовательскими данными с клавиатуры, либо случайными числами в диапазоне от **A** до **B** (значения **A** и **B** ввести с клавиатуры).
Преобразовать массив в соответствии с индивидуальным заданием.
Организовать вывод исходного массива и массива после обработки.
Используйте по умолчанию алгоритм сортировки пузырьком.

3. Написать программный код реализации составленного алгоритма с учетом требований и ограничений по индивидуальному заданию.

4. Организовать текстовый пользовательский интерфейс в программе. Ввод данных пользователем реализовать с клавиатуры, а вывод результатов выполнения программы – в консоль (на экран).

5. Проверить правильность вычислений на тестовых примерах, выполнив серию контрольных прогонов программы.

6. Построить укрупненную схему составленного алгоритма (блок-схему работы программы).

7. *Дополнительно* следует учесть, что правильность вводимых значений не гарантируется. Необходимо обеспечить проверку соответствия входных данных указанным в условии ограничениям и предусмотреть сообщение об ошибке в случае ее обнаружения.

8. *Дополнительно* реализовать сортировку массива с помощью алгоритма по варианту (Таблица 2).

9. *Дополнительно* для своего варианта реализации сортировки выполнить измерение времени работы программы и сделать анализ зависимости времени выполнения алгоритма сортировки от конфигурации входных данных (количества элементов и их исходного расположения).

Таблица 1 – Варианты заданий для лабораторной работы

Вариант	Индивидуальное задание
1	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры. <i>Отсортировать</i> буквы и цифры, учитывая, что первая половина алфавита «весит» меньше, чем цифры, а вторая половина – больше.
2	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры. <i>Отсортировать</i> буквы и цифры, но считать началом массива середину, чтобы массив был «циклическим» (использовать оператор остатка от деления).
3	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры. <i>Отсортировать</i> символы по количеству их повторений в массиве.
4	Задан массив из 100 символов, который может содержать только целые числа. <i>Отсортировать</i> четные числа в порядке возрастания, а нечетные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение четных и нечетных нетронутым.
5	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита. <i>Отсортировать</i> гласные буквы в порядке возрастания, а согласные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение гласных и согласных нетронутым.
6	Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры. Найти самые длинные последовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> их между собой по длине, не нарушая самой последовательности.
7	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита. Найти все последовательности согласных букв и <i>отсортировать</i> их между собой по длине, не нарушая самих последовательностей.
8	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры. <i>Отсортировать</i> буквы и цифры, учитывая, что первые две буквы алфавита равны по весу 0, следующие две буквы – 1 и так далее.
9	Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры. Найти последовательности символов шестнадцатеричной системы счисления и <i>отсортировать</i> такие шестнадцатеричные числа между собой по длине.
10	Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры. Найти последовательности нечетных цифр и <i>отсортировать</i> их по сумме цифр в них.
11	Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры. Найти последовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> их по максимальному члену этой последовательности.

12	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры, учитывая, что первая половина алфавита «весит» меньше, чем цифры, а вторая половина – больше.</p>
13	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры, но считать началом массива середину таким образом, чтобы массив был «циклическим» (использовать оператор остатка от деления).</p>
14	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> символы по количеству их повторений в массиве. В начале массива необходимо разместить буквы, а затем – цифры.</p>
15	<p>Задан массив из 100 целых чисел.</p> <p><i>Отсортировать</i> четные числа в порядке возрастания, а нечетные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение четных и нечетных нетронутым.</p>
16	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита.</p> <p><i>Отсортировать</i> гласные буквы в порядке возрастания, а согласные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение гласных и согласных нетронутым.</p>
17	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти все подпоследовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> эти цифры между собой по не убыванию (упорядочить цифры внутри самой подпоследовательности).</p>
18	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита.</p> <p>Найти все последовательности гласных букв и <i>отсортировать</i> эти буквы между собой в алфавитном порядке (упорядочить внутри самой последовательности).</p>
19	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры, учитывая, что первые две буквы алфавита равны по весу 0, следующие две буквы – 1 и так далее.</p>
20	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p>Найти последовательности символов шестнадцатеричной системы счисления и <i>отсортировать</i> «шестнадцатеричные числа» между собой по длине (по числу символов).</p>
21	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти последовательности нечетных цифр и <i>отсортировать</i> их по сумме цифр в них.</p>
22	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти последовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> их по максимальному члену этой последовательности.</p>
23	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> символы в массиве с учетом их «веса» по таблице ASCII кодов.</p>

24	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры, но считать началом массива середину, чтобы массив был «циклическим» (использовать оператор остатка от деления).</p>
25	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры по количеству их повторений в массиве в порядке возрастания.</p>
26	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только целые числа.</p> <p><i>Отсортировать</i> четные числа в порядке возрастания, а нечетные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение четных и нечетных нетронутым.</p>
27	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита.</p> <p><i>Отсортировать</i> гласные буквы в порядке возрастания, а согласные в порядке убывания, оставляя взаимное расположение гласных и согласных нетронутым.</p>
28	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти все последовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> их между собой по минимальному члену каждой последовательности, не нарушая самих последовательности.</p>
29	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита.</p> <p>Найти все последовательности гласных букв и <i>отсортировать</i> их между собой по значению в алфавитном порядке.</p>
30	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p><i>Отсортировать</i> буквы и цифры, учитывая, что первые две буквы алфавита равны по весу 0, следующие две буквы — 1 и так далее.</p>
31	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти последовательности четных цифр и <i>отсортировать</i> их по максимальному члену каждой последовательности.</p>
32	<p>Задан массив из 100 символов, который может содержать только буквы латинского алфавита и цифры.</p> <p>Найти последовательности символов шестнадцатеричной системы счисления и <i>отсортировать</i> такие шестнадцатеричные числа между собой по значению.</p>
33	<p>Задан массив из 100 символов, который содержит только цифры.</p> <p>Найти последовательности нечетных цифр и <i>отсортировать</i> их по сумме значений в них.</p>

Таблица 2 – Варианты сортировок для самостоятельной реализации

Вариант				Сортировка
1	10	19	28	Отбором (Selection sort)
2	11	20	29	Вставками (Insertion sort)
3	12	21	30	Шелла (Shellsort)
4	13	22	31	Подсчетом (Counting sort)
5	14	23	32	«Расческой» (Comb sort)
6	15	24	33	Шейкерная (Cocktail sort)
7	16	25		«Чет-нечет» (Odd-even sort)
8	17	26		Слиянием (Merge sort) / итеративный алгоритм
9	18	27		Быстрая (Quicksort) / итеративный алгоритм