



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт Информационных технологий

Кафедра Математического обеспечения и стандартизации информационных
технологий

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 1

по дисциплине

«Структуры и алгоритмы обработки данных»

Тема: «Поразрядные операции и их применение»

Выполнил студент группы ИКБО-18-22

Ракитин В.А.

Принял преподаватель

Филатов А.С.

Лабораторная работа выполнена

«__»_____202__ г.

(подпись студента)

«Зачтено»

«__»_____202__ г.

(подпись руководителя)

Москва 2023

1. Цель работы

Получение навыков применения поразрядных операций в алгоритмах.

2. Постановка задачи

1. Разработать программу для выполнения операций на статическом массиве. Результаты выполнения упражнения выводить на монитор.

Требования к упражнениям:

- 1) Разработать функции для ввода и вывода значений массива.
 - 2) Выполнить декомпозицию задач, определенных вариантом индивидуального задания.
 - 3) Разработать алгоритмы решения задач, определенных вариантом индивидуального задания.
 - 4) Реализовать функции, выполняющие задачи, определенные вариантом индивидуального задания.
 - 5) Разработать программу, демонстрирующую работу всех функций.
2. Изменить разработанную программу так, чтобы все операции выполнялись над динамическим массивом.
3. Изменить разработанную программу так, чтобы все операции выполнялись над динамическим массивом, используя контейнер `<vector>` для его представления в программе.
4. Составить отчет, отобразив в нем описание выполнения всех этапов разработки, тестирования и код всей программы со скриншотами результатов тестирования.

Вариант №21. Условия задания:

| | |
|--------------|--|
| Упражнение 1 | Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения которого кратна 7 |
| Упражнение 2 | Вставить новый элемент в массив перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7 |
| Упражнение 3 | Удалить элементы массива, сумма цифр значения которого кратна 7 |

3. Решение

Массив – это линейная, однородная структура данных, состоящая из конечного числа элементов. Доступ к элементу массива прямой по индексу.

Статический массив – это структура данных, которая создается во время компиляции (т.е. массиву выделяется память). Размер массива нельзя изменять во время работы программы.

Динамический массив – это структура данных, которая создается во время выполнения программы. В процессе работы программы размер массива может быть изменен.

Контейнер `<vector>` - современная реализация динамических массивов. Векторы - это реализация динамического массива в C++, т.е. такого массива, чья длина меняется в ходе программы. Называется вектор, потому что добавлять и удалять элементы можно только с одного конца.

Для решения первого упражнения была написана функция `func3`, которая ищет индекс элемента массива, сумма цифр которого кратна 7. Функция принимает на вход созданный нами массив и целочисленное число – размер нашего массива. Далее программа проверяет элементы массива и если находит тот элемент, сумма цифр которого кратна 7, программа выводит индекс этого элемента. Если такого элемента в массиве нет, то программа оповещает пользователя об отсутствии такого элемента.

```
int func3(int ptr_arr[size], int n) { //Функция для решения задачи №1
```

```

    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            cout << endl << "Ответ: " << i << endl;
            Flag = 0;
            break;
        }
    }
    if (Flag == 1) {
        cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
    }
    return 0;
}

```

Для решения второго упражнения была написана функция func4, которая вставляет новый элемент перед минимальным элементом массива, сумма цифр которого кратна 7. Функция принимает на вход созданный нами массив и два целочисленных числа – размер нашего массива и последний элемент массива, который мы приняли за минимальный. Программа ищет элементы массива, сумма цифр которых кратна 7, а затем ищет минимальный.

Если при данном наборе чисел найдётся такое число, программа предложит пользователю ввести любое число, который будет вставлен перед минимальным элементом массива, сумма цифр которого кратна 7. После вставленного числа, программа сдвигает элементы массива, находящиеся справа от нового числа, на 1 и выводит новый массив. Если нет числа, сумма цифр которого кратна 7, то программа сообщит пользователю, что такого числа нет.

```

int func4(int ptr_arr[size], int n, int min) { //Функция для решения задачи №2
    int nomer, k = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            k += 1;
            if (ptr_arr[i] < min + 1) {
                nomer = i; // Индекс минимального числа массива,
сумма цифр которого кратна 7
                min = ptr_arr[i];
            }
        }
    }
    if (k == 0) {
        cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
    }
    else {
        for (int i = n - 1; i > nomer; i--) {
            ptr_arr[i + 1] = ptr_arr[i];
        }
        ptr_arr[nomer + 1] = min;
    }
    return 0;
}

```

```

    }
    }
    if (k > 0) {
        for (int i = n; i > nomer; i--) { // Сдвигаем элементы массива
            ptr_arr[i] = ptr_arr[i - 1];
        }
        cout << endl << "Введите число, которое хотите вставить в массив
перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
        if (cin >> ptr_arr[nomer]) {
            cout << endl << "Выводим ваш новый массив:" << endl <<
"arr[ ";
            for (int i = 0; i < n + 1; i++)
            {
                cout << ptr_arr[i] << " ";
            }
            cout << "]" << endl;
        }
        else {
            cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
        }
    }
    else {
        cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
    }
    return 0;
}

```

Для решения третьего упражнения была написана функция func5, которая удаляет все элементы массива, сумма цифр которых кратна 7. Функция принимает на вход созданный нами массив и целочисленное число – размер нашего массива. Данная функция ищет элементы массива, сумма цифр которых кратна 7, а затем удаляет их из нашего массива со сдвигом влево. После программа выведет пользователю новый массив и скажет, сколько элементов было удалено из массива. Если таких элементов в массиве нет, то программа сообщит пользователю об отсутствии этих чисел.

```

int func5(int ptr_arr[size], int n) { //Функция для решения задачи №3
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int C = ptr_arr[i - k], Sum = 0;
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            for (int j = i - k; j < n; j++) {
                ptr_arr[j] = ptr_arr[j + 1]; // Удаляем элемент
массива, сумма цифр которого кратна 7 и сдвигаем массив
            }
            k += 1;
        }
    }
    if (k > 0) { // Проверка, что есть число, сумма цифр которого кратна 7

```

```

        cout << endl << "Из вашего массива удалено " << k << "
элементов. Выводим ваш новый массив:" << endl << "arr[ ";
        for (int i = 0; i < n - k; i++) {
            cout << ptr_arr[i] << " ";
        }
        cout << "]" << endl;
    }
    else {
        cout << endl << "В вашем массиве не нашлось элементов, которые
можно удалить" << endl;
    }
    return 0;
}

```

При запуске программы пользователь видит пользовательское меню, позволяющее выбрать размер нашего массива. После ввода размера массива, пользователь вводит элементы массива. Далее программа предложит пользователю решить одну из трёх задач.

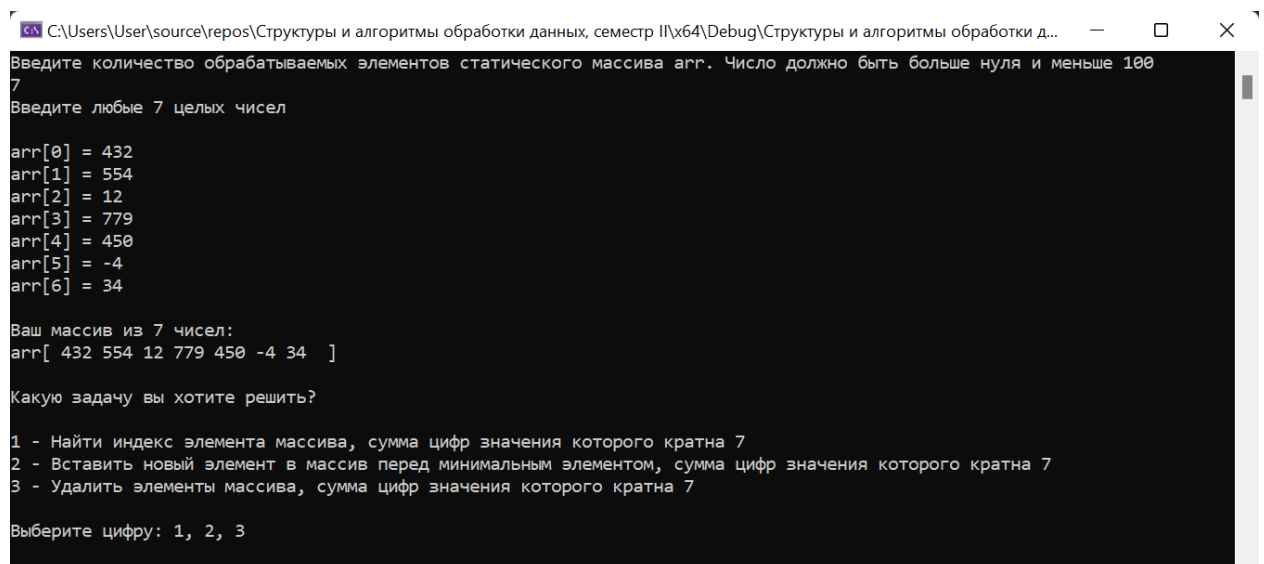
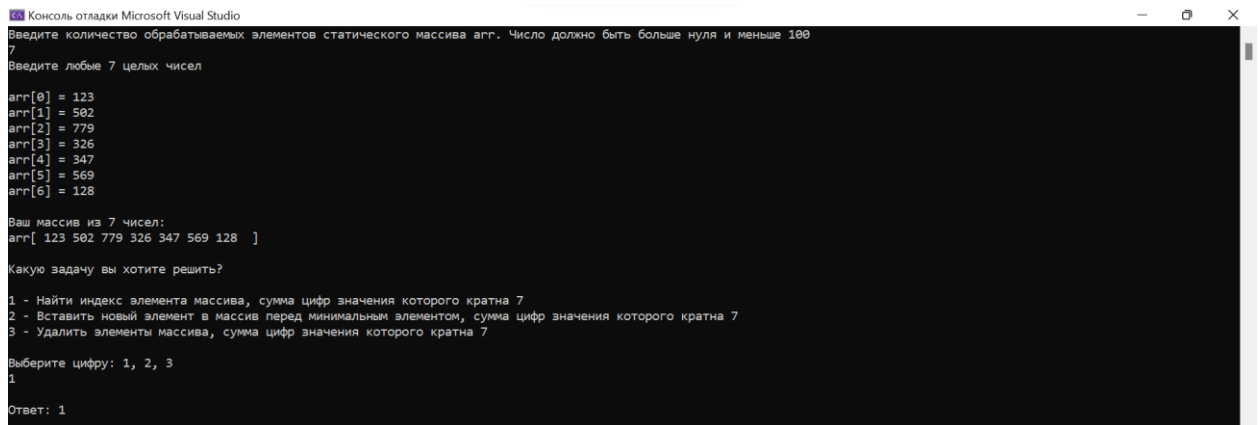


Рисунок 1. Интерфейс программы

4. Тестирование

Протестируем программой выполнение первого упражнения. Выберем размер массива 7 и введём семь чисел: 123, 502, 779, 326, 347, 569, 128. Сумма цифр чисел 502 ($5+0+2 = 7$) и 347 ($3 + 4 + 7 = 14$) кратна 7, но программа выведет индекс первого найденного элемента, удовлетворяющего условию задачи. 1 – индекс числа 502 в массиве. Данное число является первым

попавшимся в массиве, сумма цифр которого кратна 7. Программа вывела верный результат



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите количество обрабатываемых элементов статического массива arr. Число должно быть больше нуля и меньше 100
7
Введите любые 7 целых чисел

arr[0] = 123
arr[1] = 582
arr[2] = 779
arr[3] = 326
arr[4] = 347
arr[5] = 569
arr[6] = 128

Ваш массив из 7 чисел:
arr[ 123 582 779 326 347 569 128 ]

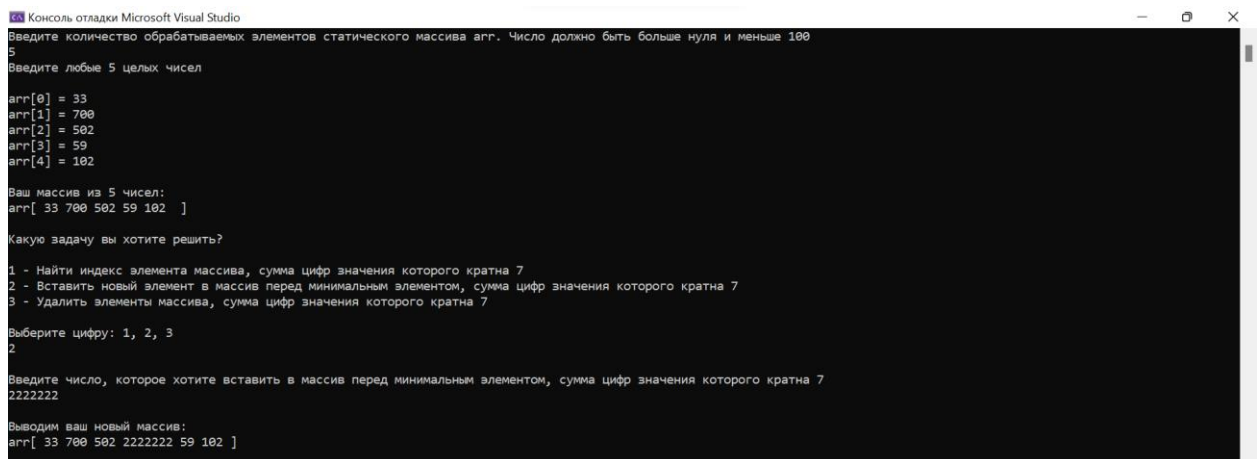
Какую задачу вы хотите решить?
1 - Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения которого кратна 7
2 - Вставить новый элемент в массив перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7
3 - Удалить элементы массива, сумма цифр значения которого кратна 7

Выберите цифру: 1, 2, 3
1

Ответ: 1
```

Рисунок 2. Решение первого упражнения

Протестируем программой выполнение второго упражнения. Установим размер массива 5 и введём числа 33, 700, 502, 59, 102. Минимальное число, сумма цифр которого кратна 7 – это 59 ($5+9 = 14$; $14/7 = 2$). Перед этим числом вставим новое число – «2222222». На рисунке 3 программа выдала верный результат.



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введите количество обрабатываемых элементов статического массива arr. Число должно быть больше нуля и меньше 100
5
Введите любые 5 целых чисел

arr[0] = 33
arr[1] = 700
arr[2] = 502
arr[3] = 59
arr[4] = 102

Ваш массив из 5 чисел:
arr[ 33 700 502 59 102 ]

Какую задачу вы хотите решить?
1 - Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения которого кратна 7
2 - Вставить новый элемент в массив перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7
3 - Удалить элементы массива, сумма цифр значения которого кратна 7

Выберите цифру: 1, 2, 3
2

Введите число, которое хотите вставить в массив перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7
2222222

Выводим ваш новый массив:
arr[ 33 700 502 2222222 59 102 ]
```

Рисунок 3. Решение второго упражнения

Протестируем программой выполнение третьего упражнения. Установим размер массива 8 и введём восемь чисел: 123, 579, 158, 302, 76, 23, 709, 888. Сумма цифр чисел 579 ($5+7+9 = 21$; $21/7 = 3$) и 158 ($1+5+8 = 14$; $14/7 = 2$) кратна

7. Программа должна удалить эти два числа и вывести наш новый массив без этих чисел. На рисунке 4 программа вывела верный результат

Рисунок 4. Решение третьего упражнения

5. Вывод

В результате выполнения работы я:

1. Освоил алгоритмы работы с одномерными массивами и их реализацию на языке программирования C++
2. Научился программировать автоматическое тестирование простых программ

6. Исходный код программы

```
#include<iostream> //Библиотека для ввода/вывода в консоль
using namespace std; //Пространство имён std
#define size 100

int Flag = 0;

int func1(int ptr_arr[size], int n) { //Функция ввода чисел в массив
    int min;
    cout << "Введите любые " << n << " целых чисел" << endl << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "arr[" << i << "] = ";
        if (cin >> ptr_arr[i]) {
            min = ptr_arr[i];
            Flag = 1;
        }
        else {
            cout << endl << "Некорректный ввод!" << endl;
            Flag = 0;
            break;
        }
    }
}
```



```

        return min;
    }

    int func2(int ptr_arr[size], int n, int min) { //Функция вывода чисел массива
        cout << endl << "Ваш массив из " << n << " чисел:" << endl << "arr[ ";
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            cout << ptr_arr[i] << " "; // Выводим созданный массив
            if (ptr_arr[i] > min) {
                min = ptr_arr[i];
            }
        }
        cout << " ]" << endl << endl;
        return 0;
    }

    int func3(int ptr_arr[size], int n) { //Функция для решения задачи №1
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
            while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
                Sum += C % 10;
                C /= 10;
            }
            if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
                cout << endl << "Ответ: " << i << endl;
                Flag = 0;
                break;
            }
        }
        if (Flag == 1) {
            cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
        }
        return 0;
    }

    int func4(int ptr_arr[size], int n, int min) { //Функция для решения задачи №2
        int nomer, k = 0;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
            while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
                Sum += C % 10;
                C /= 10;
            }
            if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
                k += 1;
                if (ptr_arr[i] < min + 1) {
                    nomer = i; // Индекс минимального числа массива, сумма цифр которого кратна 7
                    min = ptr_arr[i];
                }
            }
        }
        if (k > 0) {
            for (int i = n; i > nomer; i--) { // Сдвигаем элементы массива
                ptr_arr[i] = ptr_arr[i - 1];
            }
            cout << endl << "Введите число, которое хотите вставить в массив перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
            if (cin >> ptr_arr[nomer]) {
                cout << endl << "Выводим ваш новый массив:" << endl <<
"arr[ ";

```

```

        for (int i = 0; i < n + 1; i++)
        {
            cout << ptr_arr[i] << " ";
        }
        cout << "]" << endl;
    }
    else {
        cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
    }
}
else {
    cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
}
return 0;
}

int func5(int ptr_arr[size], int n) { //Функция для решения задачи №3
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int C = ptr_arr[i - k], Sum = 0;
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            for (int j = i - k; j < n; j++) {
                ptr_arr[j] = ptr_arr[j + 1]; // Удаляем элемент
массива, сумма цифр которого кратна 7 и сдвигаем массив
            }
            k += 1;
        }
    }
    if (k > 0) { // Проверка, что есть число, сумма цифр которого кратна 7
        cout << endl << "Из вашего массива удалено " << k << "
элементов. Выводим ваш новый массив:" << endl << "arr[ ";
        for (int i = 0; i < n - k; i++) {
            cout << ptr_arr[i] << " ";
        }
        cout << "]" << endl;
    }
    else {
        cout << endl << "В вашем массиве не нашлось элементов, которые
можно удалить" << endl;
    }
    return 0;
}

int main() //Главная функция программы
{
    setlocale(LC_ALL, "Rus"); // Установка русского языка для вывода в
консоль
    int arr[size], n, a, min;
    cout << "Введите количество обрабатываемых элементов статического
массива arr. Число должно быть больше нуля и меньше " << size << endl;
    cin >> n;
    if (n > 0 && n < size) // Проверка, что введённое число лежит в этом
диапазоне
    {
        min = func1(arr, n); //Заполняем массив числами
    }
    else {
        cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl; //
Реакция программы на некорректный ввод
    }
}

```

```

    }
    if (Flag == 1) {
        func2(arr, n, min); //Выводим массив
        cout << "Какую задачу вы хотите решить?" << endl << endl;
        cout << "1 - Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения
которого кратна 7" << endl;
        cout << "2 - Вставить новый элемент в массив перед минимальным
элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
        cout << "3 - Удалить элементы массива, сумма цифр значения
которого кратна 7" << endl << endl;
        cout << "Выберите цифру: 1, 2, 3" << endl; cin >> a;
        switch (a) //Выбор пользователя
        {
            case 1:
                func3(arr, n); //Вызываем функцию для решения задачи №1
                break;
            case 2: //Вызываем функцию для решения задачи №2
                func4(arr, n, min);
                break;
            case 3: //Вызываем функцию для решения задачи №3
                func5(arr, n);
                break;
            default: // Реакция программы на неверный ввод
                cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
        }
    }
    return 0; //Передача информации операционной системе о завершении
работы программы
}

```

Таблица 1. Код программы на статическом массиве

```

#include<iostream> // Библиотека для ввода/вывода в консоль
using namespace std; // Пространство имён std

int Flag = 0;

int func1(int* ptr_arr, int n) { //Функция ввода чисел в массив
    int min;
    cout << "Введите любые " << n << " целых чисел" << endl << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "arr[" << i << "] = ";
        if (cin >> ptr_arr[i]) {
            min = ptr_arr[i];
            Flag = 1;
        }
        else {
            cout << endl << "Некорректный ввод!" << endl;
            Flag = 0;
            break;
        }
    }
    return min;
}

int func2(int* ptr_arr, int n, int min) { //Функция вывода чисел массива
    cout << endl << "Ваш массив из " << n << " чисел:" << endl << "arr[ ";
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << ptr_arr[i] << " "; // Выводим созданный массив
        if (ptr_arr[i] > min) {
            min = ptr_arr[i];
        }
    }
}

```

```

    }
}
cout << " ]" << endl << endl;
return 0;
}

int func3(int* ptr_arr, int n) { //Функция для решения задачи №1
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            cout << endl << "Ответ: " << i << endl;
            Flag = 0;
            break;
        }
    }
    if (Flag == 1) {
        cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
    }
    return 0;
}

int func4(int* ptr_arr, int n, int min) { //Функция для решения задачи №2
    int nomer, k = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int Sum = 0, C = ptr_arr[i];
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            k += 1;
            if (ptr_arr[i] < min + 1) {
                nomer = i; // Индекс минимального числа массива,
сумма цифр которого кратна 7
                min = ptr_arr[i];
            }
        }
    }
    if (k > 0) {
        for (int i = n; i > nomer; i--) { // Сдвигаем элементы массива
            ptr_arr[i] = ptr_arr[i - 1];
        }
        cout << endl << "Введите число, которое хотите вставить в массив
перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
        if (cin >> ptr_arr[nomer]) {
            cout << endl << "Выводим ваш новый массив:" << endl <<
"arr[ ";
            for (int i = 0; i < n + 1; i++)
            {
                cout << ptr_arr[i] << " ";
            }
            cout << "]" << endl;
        }
        else {
            cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
        }
    }
    else {

```

```

        cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
    }
    return 0;
}

int func5(int* ptr_arr, int n) { //Функция для решения задачи №3
    int k = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int C = ptr_arr[i - k], Sum = 0;
        while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
            Sum += C % 10;
            C /= 10;
        }
        if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
            for (int j = i - k; j < n; j++) {
                ptr_arr[j] = ptr_arr[j + 1]; // Удаляем элемент
массива, сумма цифр которого кратна 7 и сдвигаем массив
            }
            k += 1;
        }
    }
    if (k > 0) { // Проверка, что есть число, сумма цифр которого кратна 7
        cout << endl << "Из вашего массива удалено " << k << "
элементов. Выводим ваш новый массив:" << endl << "arr[ ";
        for (int i = 0; i < n - k; i++) {
            cout << ptr_arr[i] << " ";
        }
        cout << "]" << endl;
    }
    else {
        cout << endl << "В вашем массиве не нашлось элементов, которые
можно удалить" << endl;
    }
    return 0;
}

int main() //Главная функция программы
{
    setlocale(LC_ALL, "Rus"); // Установка русского языка для вывода в
консоль
    int size, a, min;
    cout << "Введите количество обрабатываемых элементов динамического
массива arr. Число должно быть больше нуля " << endl;
    if (cin >> size and size > 0) { //Проверка, что введено целое число,
больше нуля
        Flag = 1;
    }
    else {
        cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl; //
Реакция программы на некорректный ввод
    }
    int* arr = new int[size + 1]; //Динамический массив
    if (Flag == 1) {
        min = func1(arr, size); //Заполняем массив числами
    }
    if (Flag == 1) {
        func2(arr, size, min); //Выводим массив
        cout << "Какую задачу вы хотите решить?" << endl << endl;
        cout << "1 - Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения
которого кратна 7" << endl;
        cout << "2 - Вставить новый элемент в массив перед минимальным
элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
    }
}

```

```

        cout << "3 - Удалить элементы массива, сумма цифр значения  

которого кратна 7" << endl << endl;
        cout << "Выберите цифру: 1, 2, 3" << endl; cin >> a;
        switch (a) //Выбор пользователя
        {
        case 1:
            func3(arr, size); //Вызываем функцию для решения задачи №1
            break;
        case 2: //Вызываем функцию для решения задачи №2
            func4(arr, size, min);
            break;
        case 3: //Вызываем функцию для решения задачи №3
            func5(arr, size);
            break;
        default: // Реакция программы на неверный ввод
            cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
        }
    }
    delete[] arr; //Удаление динамического массива
    return 0; //Передача информации операционной системе о завершении
работы программы
}

```

Таблица 2. Код программы на динамическом массиве

```

#include<iostream> // Библиотека для ввода/вывода в консоль
#include<vector> //Библиотека векторов
using namespace std; // Пространство имён std

int Flag = 0;

int func1(vector <int>& arr, int n) { //Функция ввода чисел в массив

    int min;
    cout << "Введите любые " << n << " целых чисел" << endl << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "arr[" << i << "] = ";
        if (cin >> arr.at(i)) {
            min = arr.at(i);
            Flag = 1;
        }
        else {
            cout << endl << "Некорректный ввод!" << endl;
            Flag = 0;
            break;
        }
    }
    return min;
}

int func2(vector <int>& arr, int n, int min) { //Функция вывода чисел
массива
    cout << endl << "Ваш массив из " << n << " чисел:" << endl << "arr[ ";
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << arr.at(i) << " "; // Выводим созданный массив
        if (arr.at(i) > min) {
            min = arr.at(i);
        }
    }
    cout << " ]" << endl << endl;
}

```

```

        return 0;
    }

    int func3(vector<int>& arr, int n) { //Функция для решения задачи №1
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            int Sum = 0, C = arr.at(i);
            while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
                Sum += C % 10;
                C /= 10;
            }
            if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
                cout << endl << "Ответ: " << i << endl;
                Flag = 0;
                break;
            }
        }
        if (Flag == 1) {
            cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
        }
        return 0;
    }

    int func4(vector<int>& arr, int n, int min) { //Функция для решения задачи
№2
        int nomer, k = 0;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            int Sum = 0, C = arr.at(i);
            while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
                Sum += C % 10;
                C /= 10;
            }
            if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
                k += 1;
                if (arr.at(i) < min + 1) {
                    nomer = i; // Индекс минимального числа массива,
сумма цифр которого кратна 7
                    min = arr.at(i);
                }
            }
        }
        if (k > 0) {
            for (int i = n; i > nomer; i--) { // Сдвигаем элементы массива
                arr.at(i) = arr.at(i - 1);
            }
            cout << endl << "Введите число, которое хотите вставить в массив
перед минимальным элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
            if (cin >> arr.at(nomer)) {
                cout << endl << "Выводим ваш новый массив:" << endl <<
"arr[ ";
                for (int i = 0; i < n + 1; i++)
                {
                    cout << arr.at(i) << " ";
                }
                cout << "]" << endl;
            }
            else {
                cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
            }
        }
        else {
            cout << endl << "В вашем массиве нет элемента, сумма цифр
значения которого кратна 7" << endl;
        }
    }
}

```

```

        return 0;
    }

    int func5(vector<int>& arr, int n) { //Функция для решения задачи №3
        int k = 0;
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            int C = arr.at(i - k), Sum = 0;
            while (C != 0) { // Находим сумму цифр числа массива
                Sum += C % 10;
                C /= 10;
            }
            if (Sum % 7 == 0) { // Проверка, что сумма цифр кратна 7
                for (int j = i - k; j < n; j++) {
                    arr.at(j) = arr.at(j + 1); // Удаляем элемент
                    массива, сумма цифр которого кратна 7 и сдвигаем массив
                }
                k += 1;
            }
        }
        if (k > 0) { // Проверка, что есть число, сумма цифр которого кратна 7
            cout << endl << "Из вашего массива удалено " << k << "
элементов. Выводим ваш новый массив:" << endl << "arr[ ";
            for (int i = 0; i < n - k; i++) {
                cout << arr.at(i) << " ";
            }
            cout << "]" << endl;
        }
        else {
            cout << endl << "В вашем массиве не нашлось элементов, которые
можно удалить" << endl;
        }
        return 0;
    }

    int main()
    {
        setlocale(LC_ALL, "Rus"); // Установка русского языка для вывода в
консоль
        int size, a, min;
        cout << "Введите количество обрабатываемых элементов векторного
массива arr. Число должно быть больше нуля " << endl;
        if (cin >> size and size > 0) { //Проверка, что введено целое число,
больше нуля
            Flag = 1;
        }
        else {
            cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl; //
Реакция программы на некорректный ввод
        }
        vector<int> arr(size + 1); //Векторный массив
        if (Flag == 1) {
            min = func1(arr, size); //Заполняем массив числами
        }
        if (Flag == 1) {
            func2(arr, size, min); //Выводим массив
            cout << "Какую задачу вы хотите решить?" << endl << endl;
            cout << "1 - Найти индекс элемента массива, сумма цифр значения
которого кратна 7" << endl;
            cout << "2 - Вставить новый элемент в массив перед минимальным
элементом, сумма цифр значения которого кратна 7" << endl;
            cout << "3 - Удалить элементы массива, сумма цифр значения
которого кратна 7" << endl << endl;
            cout << "Выберите цифру: 1, 2, 3" << endl; cin >> a;
            switch (a) //Выбор пользователя

```



```

    {
    case 1: //Вызываем функцию для решения задачи №1
        func3(arr, size);
        break;
    case 2: //Вызываем функцию для решения задачи №2
        func4(arr, size, min);
        break;
    case 3: //Вызываем функцию для решения задачи №3
        func5(arr, size);
        break;
    default: // Реакция программы на неверный ввод
        cout << endl << "Вы ввели неверное значение!" << endl;
    }
}
return 0; //Передача информации операционной системе о завершении
работы программы
}

```

Таблица 3. Код программы на векторном массиве