Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Кафедра информационные технологии и автоматизированные системы

Лабораторная работа №4

Работа с одномерными массивами

Вариант: 9

|  |  |
| --- | --- |
|  | Выполнил:  студент группы: ИВТ-24-2б  Ваулин Артём Сергеевич  Проверил:  доцент кафедры ИТАС  О.А. Полякова |

Пермь 2025

# Постановка задачи

Целью данной работы является разработка консольного приложения на языке C++, демонстрирующего манипуляции со статическими одномерными массивами целых чисел. В рамках работы необходимо реализовать функциональность для:

1. **Инициализации статического массива:** Программа должна позволять пользователю задать желаемую "реальную" длину массива, не превышающую заранее определенный максимальный размер статического массива (например, 100 элементов). Выделенная память под массив должна быть статической.
2. **Заполнения массива случайными значениями:** Массив должен быть заполнен случайными целыми числами, генерируемыми с использованием датчика случайных чисел.
3. **Визуализации содержимого массива:** Реализовать функцию для вывода элементов массива в консоль в удобочитаемом формате.
4. **Удаления элемента по значению:** Программа должна обеспечивать удаление *первого* найденного элемента массива, значение которого совпадает с введенным пользователем значением. После удаления необходимо сдвинуть все последующие элементы массива влево для заполнения образовавшейся "пустоты" и уменьшить "реальную" длину массива.
5. **Циклического сдвига вправо:** Реализовать функцию циклического сдвига элементов массива вправо на заданное пользователем количество позиций. Сдвиг должен быть циклическим, то есть элементы, "выходящие" за правую границу массива, должны "возвращаться" в начало массива.

Программа должна быть написана на языке C++ с соблюдением следующих требований:

* Использование **статических массивов** для хранения данных.
* Применение **псевдопеременных границ** для работы с "реальной" длиной массива внутри статического массива.

# Анализ задачи

Для успешной реализации поставленной задачи необходимо выполнить следующие этапы и рассмотреть следующие аспекты:

1. **Определение структуры данных:** Выбор статического массива как основной структуры данных для хранения целых чисел. Необходимость использования "реальной" длины массива для имитации динамического изменения размера в рамках статического массива.
2. **Реализация генерации случайных чисел:** Использование функций стандартной библиотеки C++ (rand(), srand(), time()) для генерации псевдослучайных целых чисел и инициализации генератора.
3. **Разработка алгоритма печати массива:** Простой итерационный алгоритм для вывода элементов массива в консоль, с учетом "реальной" длины массива.
4. **Разработка алгоритма удаления элемента:**
   * Поиск первого элемента с заданным значением путем линейного просмотра массива.
   * Реализация сдвига элементов массива влево, начиная с позиции удаленного элемента, до конца "реальной" длины массива.
   * Уменьшение значения "реальной" длины массива на единицу.
   * Обработка ситуации, когда элемент с заданным значением не найден в массиве.
5. **Разработка алгоритма циклического сдвига вправо:**
   * Реализация циклического сдвига путем последовательного перемещения последнего элемента массива на первую позицию и сдвига всех остальных элементов вправо. Повторение данной операции заданное количество раз.
   * Учет случаев, когда величина сдвига превышает длину массива (использование операции modulo для оптимизации).
   * Обработка граничных случаев: пустой массив, массив из одного элемента, нулевой сдвиг.
6. **Проектирование пользовательского интерфейса:** Разработка простого консольного интерфейса для ввода пользователем необходимых данных (длина массива, значение для удаления, величина сдвига) и вывода результатов работы программы.

# Блок-схема

начало

void fillArrayWithRandomNumbers(int array[], int arrayLength)

#include <iostream>

#include <cstdlib>

#include <ctime>

using namespace std;

const int MAX\_SIZE = 100;

srand(time(0));

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

array[i] = rand() % 100;

void printArray(const int array[], int arrayLength)

cout << "Массив: ";

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

cout << array[i] << " ";

cout << endl;

{

{

}

1

{

{

}

0

1

} }

bool deleteElementByValue(int array[], int& arrayLength, int valueToDelete)

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

if (array[i] == valueToDelete)

for (int j = i; j < arrayLength - 1; ++j)

array[j] = array[j + 1];

arrayLength--;

return true;

{

{

{

{

}

1

0

1

0

}

return false;

}

1

0

void cyclicRightShift(int array[], int arrayLength, int shiftValue)

if (arrayLength <= 1 || shiftValue == 0)

return;

shiftValue = shiftValue % arrayLength;

if (shiftValue < 0)

shiftValue += arrayLength;

for (int shift = 0; shift < shiftValue; ++shift)

int lastElement = array[arrayLength - 1];

for (int i = arrayLength - 1; i > 0; --i)

array[i] = array[i - 1];

array[0] = lastElement;

{

1

0

1

0

{

{

}

1

0

1

}

}

int main()

setlocale(LC\_ALL, "Rus");

int array[MAX\_SIZE];

int arrayLength;

int valueToDelete;

int shiftValue;

cout << "Введите желаемую длину массива (не более " << MAX\_SIZE << "): ";

cin >> arrayLength;

if (arrayLength <= 0 || arrayLength > MAX\_SIZE)

cout << "Некорректная длина массива. Длина

должна быть от 1 до " << MAX\_SIZE << "." << endl;

return 1;

А

{

{

}

1

0

А

cout << "Исходный ";

printArray(array, arrayLength);

cout << "Введите значение, которое нужно удалить: ";

cin >> valueToDelete;

if (deleteElementByValue(array, arrayLength, valueToDelete))

cout << "Первый элемент со значением " <<

valueToDelete << " удален." << endl;

cout << "Массив после удаления элемента: ";

printArray(array, arrayLength);

cout << "Элемент со значением " << valueToDelete

<<

" не найден в массиве." << endl;

cout << "Введите значение сдвига К (на сколько элементов сдвинуть вправо): ";

cin >> shiftValue;

В

1

0

{

}

В

cyclicRightShift(array, arrayLength, shiftValue);

cout << "Массив после циклического сдвига на " << shiftValue << " элементов вправо: ";

printArray(array, arrayLength);

return 0;

}

# Код программы

#include <iostream>

#include <cstdlib>

#include <ctime>

using namespace std;

const int MAX\_SIZE = 100;

// Функция для заполнения массива случайными числами

void fillArrayWithRandomNumbers(int array[], int arrayLength)

{

srand(time(0));

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

{

array[i] = rand() % 100;

}

}

// Функция для печати массива

void printArray(const int array[], int arrayLength)

{

cout << "Массив: ";

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

{

cout << array[i] << " ";

}

cout << endl;

}

// Функция для удаления первого элемента с заданным значением

bool deleteElementByValue(int array[], int& arrayLength, int valueToDelete)

{

for (int i = 0; i < arrayLength; ++i)

{

if (array[i] == valueToDelete)

{

// Сдвигаем элементы влево для удаления элемента

for (int j = i; j < arrayLength - 1; ++j)

{

array[j] = array[j + 1];

}

arrayLength--; // Уменьшаем реальную длину массива

return true; // Элемент удален

}

}

return false; // Элемент не найден

}

// Функция для циклического сдвига массива вправо на K элементов

void cyclicRightShift(int array[], int arrayLength, int shiftValue)

{

if (arrayLength <= 1 || shiftValue == 0)

{

return; // Нет смысла сдвигать пустой или одноэлементный массив, или сдвигать на 0

}

shiftValue = shiftValue % arrayLength;

if (shiftValue < 0)

{

shiftValue += arrayLength; // Обработка отрицательных значений для сдвига влево (если потребуется)

}

for (int shift = 0; shift < shiftValue; ++shift)

{

int lastElement = array[arrayLength - 1];

for (int i = arrayLength - 1; i > 0; --i)

{

array[i] = array[i - 1];

}

array[0] = lastElement;

}

}

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Rus");

int array[MAX\_SIZE]; // Статический массив

int arrayLength; // Реальная длина массива

int valueToDelete; // Значение для удаления

int shiftValue; // Значение сдвига

cout << "Введите желаемую длину массива (не более " << MAX\_SIZE << "): ";

cin >> arrayLength;

if (arrayLength <= 0 || arrayLength > MAX\_SIZE)

{

cout << "Некорректная длина массива. Длина должна быть от 1 до " << MAX\_SIZE << "." << endl;

return 1;

}

fillArrayWithRandomNumbers(array, arrayLength);

cout << "Исходный ";

printArray(array, arrayLength);

cout << "Введите значение, которое нужно удалить: ";

cin >> valueToDelete;

// Удаление первого элемента с заданным значением

if (deleteElementByValue(array, arrayLength, valueToDelete))

{

cout << "Первый элемент со значением " << valueToDelete << " удален." << endl;

cout << "Массив после удаления элемента: ";

printArray(array, arrayLength);

}

else

{

cout << "Элемент со значением " << valueToDelete << " не найден в массиве." << endl;

}

cout << "Введите значение сдвига К (на сколько элементов сдвинуть вправо): ";

cin >> shiftValue;

cyclicRightShift(array, arrayLength, shiftValue);

cout << "Массив после циклического сдвига на " << shiftValue << " элементов вправо: ";

printArray(array, arrayLength);

return 0;

}

# Результат работы

