Пермский Национальный Исследовательский Политехнический Университет

Электротехнический факультет

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

Лабораторная работа №4

по дисциплине

«Объектно-ориентированное программирование»

Выполнил:

студент группы ИВТ-19-2б

Шеретов Марк Алексеевич

Проверила:

доцент кафедры ИТАС

Викентьева О. Л.

Пермь 2020

**Содержание**

1. Постановка задачи 3

2. Анализ задачи 4

3. Проектирование 8

4. Программы на C# 13

5. Тестирование 19

1. **Постановка задачи**

1) Сформировать массив из n элементов с помощью датчика случайных чисел (n задается пользователем с клавиатуры).

2) Распечатать массив.

3) Выполнить удаление указанных элементов из массива.

4) Выполнить добавление указанных элементов в массив.

5) Выполнить перестановку элементов в массиве.

6) Выполнить поиск указанных в массиве элементов и подсчитать количество сравнений, необходимых для поиска нужного элемента.

7) Выполнить сортировку массива указанным методом.

8) Выполнить поиск указанных элементов в отсортированном массиве и подсчитать количество сравнений, необходимых для поиска нужного элемента.

**Вариант 19**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Удаление** | **Добавление** | **Перестановка** | **Поиск** | **Сортировка** |
| Максимальный элемент | N элементов, начиная с номера K | Чётные элементы переставить в начало массива, нечётные — в конец | Элемент с заданным ключом (значением) | Простой обмен |

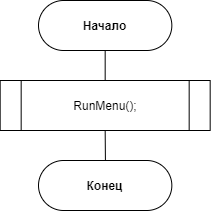
**2. Анализ задачи**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Описание функции** | **Входные данные** | **Классы входных данных** | **Выходные данные** |
| **1** | Формирование массива с помощью ДСЧ | Количество элементов массива N | Целое число N > 0 | Массив |
| - Целое число N <= 0  - Вещественное число  - Строка | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| **2** | Формирование массива с помощью ввода клавиатуры | - Количество элементов массива N  - Элементы массива | - Целое число N > 0  - Целые элементы | Массив |
| Целое число N <= 0 | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| Строка |
| Вещественные числа |
| **3** | Печать массива | Массив | Массив непустой | Массив напечатан |
| - Массив пустой не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| **4** | Удаление максимальных элементов | Массив | Массив непустой | Удаление максимального элемента  Измененный массив  Измененный размер массив |
| - Массив пустой не выд. память под массив | Сообщение об ошибке  Массив не меняется  Размер массива не меняется |
| **5** | Добавление N элементов после K элемента с помощью ДСЧ | - Количество элементов массива N  - Массив  - индекс K | - Целое число 0<=k <длинна массива  - Массив непустой | Добавление элементов в массив  Измененный массив  Измененный размер массива |
| - Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| N - вещественное число, символ, строка, <0 | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| K – вещественное число, символ, строка, <0, > размера массива. |
| **6** | Добавление K элементов в начало массива вручную | - Количество элементов массива K  - Массив  - Элементы массива | - Целое число 0<=K< длина массива.  - Массив непустой  - Элементы – целые числа | Добавление элементов в массив  Измененный массив  Измененный размер массива |
| - Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| K – вещественное число, символ, строка, <0, >длина массива | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| N - вещественное число, символ, строка, <0 |
| Элементы – вещественное число, символ |
| **7** | Перестановка чётных и нечётных элементов | Массив  Массив чётных  Массив нечётных | Массив непустой | Массив меняется  Размер массива не меняется |
| Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| **8** | Создание массива чётных элементов | Массив | - Массив непустой  - Есть четные элементы | Создан массив чётных элементов |
| - Массив непустой  - Нет четных элементов | Элемент не найден  Массив не меняется  Размер массива не меняется |
| - Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| **9** | Создание массива нечётных элементов | Массив | - Массив не пустой  - Есть нечётные элементы |  |
| **9** | Сортировка простым обменом (пузырьком) | Массив | - Массив непустой  - Массив не отсортирован | Сортировка массива  Массив меняется  Размер массива не меняется |
| - Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| Массив отсортирован | Массив не меняется  Размер массива не меняется |
| **10** | Бинарный поиск целого числа в массиве | Массив  Ключ | Массив отсортирован  Массив непустой  Ключ – целое число | Индекс найденного числа или -1, если число не нашлось  Массив не меняется  Размер массива не меняется |
| Массив не отсортирован  Массив непустой  Ключ – целое число | Сортировка массива  Индекс найденного числа или -1, если число не нашлось  Массив меняется  Размер массива не меняется |
| Ключ – не целое число | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| - Массив пустой или не выд. память под массив | Сообщение об ошибке |
| **Вспомогательные функции** | | | | |
| **11** | Ввод целого числа с клавиатуры | Строка | Строка – представляет собой целое число | Число |
| Не является целым числом | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| Очень большое целое число (переполнение) |
| **12** | Ввод числа элементов массива N | Количество элементов в массиве | Целое число N > 0 | Число N |
| Целое число N <= 0 | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| Символ/строка |
| Веществ. число |
| **13** | Ввод числа добавляемых элементов массива K | Количество элементов | Целое число K >= 0 | Число K |
| Целое число K < 0 | Сообщение об ошибке, повторный ввод |
| Символ/строка |
| Веществ. число |
| **14** | Поиск максимума в массиве | Массив |  | Печать максимума |
| **15** | Проверка на отсортированность | Массив | Массив не отсортирован | false |
| Массив отсортирован | true |
| **16** | Проверка на выделение памяти для массива | Массив | Память выделена | false |
| Память не выделена | true |
| **17** | Проверка на пустоту массива | Массив | Массив непустой | false |
| Массив пустой | true |
| **18** | Печать диалога для ввода команд пользователя |  |  |  |

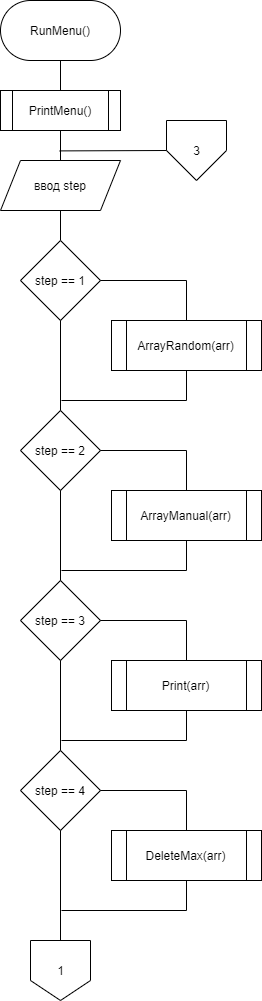
1. **Проектирование**

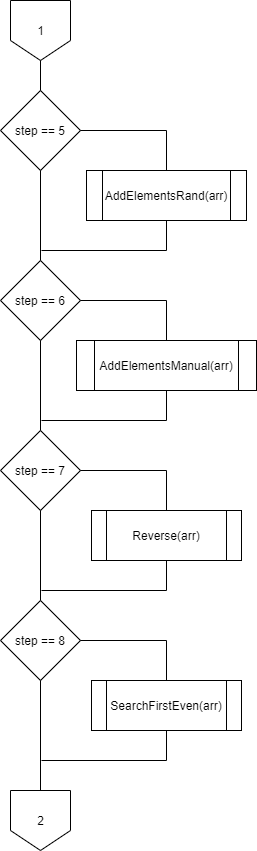
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Функция** | **Входные данные** | **Выходные данные** |
| **Основные функции** | | | |
| **1** | ArrayRandom (Формирование массива с помощью ДСЧ) | ref int[] arr – ссылка на массив  n – кол-во элементов массива | int[] arr – массив |
| **2** | ArrayManual (Формирование массива с помощью ввода клавиатуры) | ref int[] arr – ссылка на массив  n – кол-во элементов массива | int[] arr – массив |
| **3** | Print(Печать массива) | ref int[] arr – ссылка на массив | Печать массива  Сообщение об ошибке |
| **4** | DeleteMax (Удаление максимальных элементов) | ref int[] arr – ссылка на массив  max - максимум | int[] arr – массив  Сообщение об ошибке |
| **5** | AddElementsRand (Добавление K элементов в начало массива с помощью ДСЧ) | ref int[] arr – ссылка на массив  k – кол-во добавляемых элементов массива | int[] arr – массив  Сообщение об ошибке |
| **6** | AddElementsManual (Добавление K элементов в начало массива с вручную) | ref int[] arr – ссылка на массив  k – кол-во добавляемых элементов массива  int[] newArr – добавляемые в массив элементы | int[] arr – массив  Сообщение об ошибке |
| **7** | Reverse (Переворачивание массива) | ref int[] arr – ссылка на массив | int[] arr – массив  Сообщение об ошибке |
| **8** | SearchFirstEven (Поиск первого четного элемента) | ref int[] arr – ссылка на массив | int elem – первое четное число  Нет четных чисел  Сообщение об ошибке |
| **9** | BubbleSort (Сортировка простым обменом (пузырьком)) | ref int[] arr – ссылка на массив | int[] arr – массив  Сообщение массив отсортирован  Сообщение об ошибке |
| **10** | BinarySearchIter (бинарный поиск) | ref int[] arr – ссылка на массив  int key – ключ, целое число | Число найдено, индекс  Число не найдено  Сообщение об ошибке |
| **Вспомогательные функции** | | | |
| **11** | InputNumInt (Ввод целого числа с клавиатуры) | Строка, которую вводит пользователь  String invMsg – сообщение-приглашение  String errMsg – сообщение при ошибке | Целое число  Сообщение об ошибке |
| **12** | InputN (Ввод числа элементов массива N) | Целое число | Целое число  Сообщение об ошибке |
| **13** | InputK (Ввод числа добавляемых элементов массива K) | Целое число | Целое число  Сообщение об ошибке |
| **14** | SearchMax (Поиск максимума в массиве) | ref int[] arr – ссылка на массив | Целое число |
| **15** | isSorted (Проверка на отсортированность) | ref int[] arr – ссылка на массив | True  false |
| **16** | isNull (Проверка на выделение памяти для массива) | ref int[] arr – ссылка на массив | True  false |
| **17** | isEmpty (Проверка на пустоту массива) | ref int[] arr – ссылка на массив | True  false |
| **18** | PrintMenu (Печать диалога для ввода команд пользователя) |  |  |

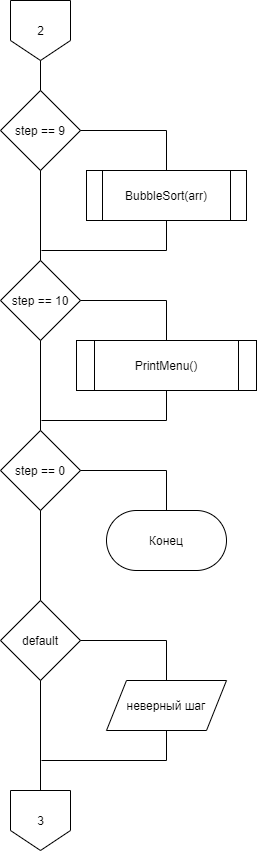
**Блок-схема функции Main()**



**Укрупненная блок-схема функции RunMenu()**







**4. Программа на языке C#**

using System;

namespace Z1

{

class L4

{

static void Main(string[] args)

{

RunMenu(); //функция запуска меню

}

static void PrintMenu()

{

Console.Clear();

Console.WriteLine("1. Создание массива с помощью ДСЧ");

Console.WriteLine("2. Создание массива с ручным вводом");

Console.WriteLine("3. Печать массива");

Console.WriteLine("4. Удаление максимального элемента (всех если неск.)");

Console.WriteLine("5. Добавление К элементов вперед ДСЧ");

Console.WriteLine("6. Добавление К элементов вперед вручную");

Console.WriteLine("7. Переворачиване=ие массива");

Console.WriteLine("8. Поиск первого четного числа");

Console.WriteLine("9. Сортировка простым обменом (пузырьком)");

Console.WriteLine("10. //Бинарный поиск\n");

Console.WriteLine(" 11. Очистка консоли");

Console.WriteLine(" 0. Выход\n");

}

static void RunMenu()

{

int[] arr = null;

int step;

PrintMenu(); //печать элементов меню

do

{

step = InputNumInt("> ", "Неверное число");

switch (step) //реализация интерфейса

{

case 1:

ArrayRandom(ref arr);

break;

case 2:

ArrayManual(ref arr);

break;

case 3:

Print(ref arr);

break;

case 4:

DeleteMax(ref arr);

break;

case 5:

AddElementsRand(ref arr);

break;

case 6:

AddElementsManual(ref arr);

break;

case 7:

Reverse(ref arr);

break;

case 8:

SearchFirstEven(ref arr);

break;

case 9:

BubbleSort(ref arr);

break;

case 10:

int idx = BinarySearchIter(ref arr);

if (idx == -1) Console.WriteLine("Заданное число не найдено");

else if (idx >= 0) Console.WriteLine($"Число найдено: индекс = {idx} в отсорт. массиве");

break;

case 11:

PrintMenu();

break;

case 0:

break;

default:

Console.WriteLine("Неверный шаг");

break;

}

} while (step != 0);

}

static int InputNumInt(string invMsg = "", string errMsg = "") //ввод целого числа

{

Console.Write(invMsg);

while (true)

{

int result;

if (int.TryParse(Console.ReadLine(), out result))

return result;

Console.WriteLine(errMsg);

}

}

static int InputN() //вспомогательная функция ввода числа элементов массива

{

int n;

do

{

n = InputNumInt("Введите кол-во элементов N: ", "Неверное число");

if (n <= 0) Console.WriteLine("Введите целое неотрицательное число > 0");

} while (n <= 0);

Console.WriteLine("Ввод N - Успешно!");

return n;

}

static int InputK() //вспомогательная функция ввода кол-ва добавляемых элементов

{

int k;

do

{

k = InputNumInt("Введите кол-во элементов K: ", "Неверное число");

if (k < 0) Console.WriteLine("Введите целое неотрицательное число");

} while (k < 0);

Console.WriteLine("Ввод K - Успешно!");

return k;

}

static void ArrayRandom(ref int[] arr) //функция генерации элементов массива

{

int n = InputN();

arr = new int[n];

Random rnd = new Random(0);

for (int i = 0; i < n; i++) arr[i] = rnd.Next(-100, 100);

Console.WriteLine("Создание массива с пом. ДСЧ - Успешно!");

}

static void ArrayManual(ref int[] arr) //функция ввода элементов массива с клавиатуры

{

int n = InputN();

arr = new int[n];

for (int i = 0; i < n; i++) arr[i] = InputNumInt($"{i}: ", "Неверное число");

Console.WriteLine("Создание массива с ручным вводом - Успешно!");

}

static void Print(ref int[] arr) //функция печати массива

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

Console.Write("Массив: ");

foreach (int elem in arr) Console.Write(elem + " ");

Console.Write('\n');

}

static int SearchMax(ref int[] arr)//поиск максимума

{

int max = arr[0];

foreach(int elem in arr)

{

if (elem > max) max = elem;

}

return max;

}

static void DeleteMax(ref int[] arr) //удаление всех максимальных элементов

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

int newSize = 0; //размер массива без макс. элементов

int max = SearchMax(ref arr);

foreach(int elem in arr)

{

if (elem != max) newSize++;

}

int[] newArr = new int[newSize];

int c = 0;

for (int i = 0; i < arr.Length; i++)

{

if (arr[i] != max)

{

newArr[c] = arr[i];

c++;

}

}

arr = newArr;

Console.WriteLine($"Все элементы {max} удалены");

}

static void AddElementsManual(ref int[] arr) //добавление K элементов вперед массива вручную

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

int k = InputK();

int[] newArr = new int[k + arr.Length];

for (int i = 0; i < k; i++) newArr[i] = InputNumInt($"{i}: ", "Неверное число");

for (int i = 0; i < arr.Length; i++) newArr[k + i] = arr[i];

arr = newArr;

if (k == 0) Console.WriteLine("Элементы не были добавлены");

else Console.WriteLine("Успешное добавление");

}

static void AddElementsRand(ref int[] arr) //добавление K элементов вперед массива ДСЧ

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

int k = InputK();

Random rnd = new Random(0);

int[] newArr = new int[k + arr.Length];

for (int i = 0; i < k; i++) newArr[i] = rnd.Next(-100, 100);

for (int i = 0; i < arr.Length; i++) newArr[k + i] = arr[i];

arr = newArr;

if (k == 0) Console.WriteLine("Элементы не были добавлены");

else Console.WriteLine("Успешное добавление");

}

static void Reverse(ref int[] arr) //переворот массива

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

int[] newArr = new int[arr.Length];

for (int i = 0; i < arr.Length; i++) newArr[i] = arr[arr.Length - i - 1];

arr = newArr;

Console.WriteLine("Массив перевернут");

}

static void SearchFirstEven(ref int[] arr) //поиск первого четного числа

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

foreach (int elem in arr)

{

if (elem % 2 == 0)

{

Console.WriteLine("Первое четное число - " + elem);

return;

}

}

Console.WriteLine("Четных чисел не найдено");

}

static void BubbleSort(ref int[] arr) //сортировка пузырьком

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return;

if (isSorted(ref arr))

{

Console.WriteLine("Массив уже отсортирован");

return;

}

for (int i = 0; i < arr.Length; i++)

{

for (int j = 0; j < arr.Length - 1; j++)

{

if (arr[j] > arr[j + 1])

{

int temp = arr[j + 1];

arr[j + 1] = arr[j];

arr[j] = temp;

}

}

}

Console.WriteLine("Массив отсортирован");

}

static bool isSorted(ref int[] arr) //проверка массива на отсортированность

{

for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)

{

if (arr[i] > arr[i + 1]) return false;

}

return true;

}

static bool isNull(ref int[] arr) //проверка на выделение памяти

{

if (arr == null)

{

Console.WriteLine("Создайте массив");

return true;

}

return false;

}

static bool isEmpty(ref int[] arr) //проверка на пустоту

{

if (arr.Length == 0)

{

Console.WriteLine("Массив пуст");

return true;

}

return false;

}

static int BinarySearchIter(ref int[] arr) //бинарный поиск целого числа в массиве

{

if (isNull(ref arr) || isEmpty(ref arr)) return -2;

if (!isSorted(ref arr)) BubbleSort(ref arr);

int min = 0;

int max = arr.Length - 1;

int key = InputNumInt("Введите ключ: ", "Неверное число");

int iter = 0;

while (min <= max)

{

iter++;

int mid = (min + max) / 2;

if (key == arr[mid])

{

Console.WriteLine("Итераций: " + $"{iter}");

return mid;

}

else if (key < arr[mid]) max = mid - 1;

else min = mid + 1;

}

Console.WriteLine("Итераций: " + $"{iter}");

return -1;

}

}

}

**5 Тестирование**

**1. Формирование массива с помощью ДСЧ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | 5 | 5 чисел | 45 63 53 11 -59 |  |
| **2** | 0 | Ошибка | Введите целое число > 0 |  |
| **3** | -1 | Ошибка | Введите целое число > 0 |  |
| **4** | 1 | 1 число | 56 |  |
| **5** | asd | Ошибка | Неверное число |  |
| **6** | 22222222222222 | Ошибка | Неверное число |  |
| **7** | 1,234 | Ошибка | Неверное число |  |

**2. Формирование массива с клавиатуры**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | N = 5  1 2 3 4 5 | 5 чисел | 1 2 3 4 5 |  |
| **2** | N = 1  5 | 1 число | 5 |  |
| **3** | N = asd | Ошибка | Неверное число |  |
| **4** | N = 6  1 2 a 4 5 6 | Ошибка | Неверное число, запрос повторного ввода после a |  |
| **5** | N = 6  1 2 1,2 4 5 6 | Ошибка | Неверное число, запрос повторного ввода после 1,2 |  |
| **6** | N = 0 | Ошибка | Введите целое число > 0 |  |
| **7** | N = -1 | Ошибка | Введите целое число > 0 |  |

**3. Печать массива**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = 5 2 3 1 6 | 5 чисел | 5 2 3 1 6 |  |
| **2** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **3** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**4. Удаление максимумов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | 5 2 1 3 222 3 | 5 чисел | 5 2 1 3 3 |  |
| **2** | 1 | Пустой массив | Пустой массив |  |
| **3** | 5 5 5 5 5 5 | Пустой массив | Пустой массив |  |
| **4** | -225 5 | 1 число | -225 |  |
| **5** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **6** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**5. Добавление K элементов в начало массива с клавиатуры**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = 5 2 3 5  k = 4  1 1 2 2 | 8 чисел | 1 1 2 2 5 2 3 5 |  |
| **2** | arr = 1  k = 2  2 3 | 3 числа | 2 3 1 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3** | arr = 7 6 5  k = 0 | 3 числа | 7 6 5  Сообщение: элементы не были добавлены |  |
| **4** | arr = 7 6 5  k = -5 | Ошибка | Введите целое неотрицательное число |  |
| **5** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **6** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**6. Добавление K элементов в начало массива с помощью ДСЧ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = 5 2 3 5  k = 4 | 8 чисел | 23 -1 33 54 5 2 3 5 |  |
| **2** | arr = 1  k = 2 | 3 числа | 2 -5 1 |  |
| **3** | arr = 7 6 5  k = 0 | 3 числа | 7 6 5  Сообщение: элементы не были добавлены |  |
| **4** | arr = 7 6 5  k = -5 | Ошибка | Введите целое неотрицательное число |  |
| **5** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **6** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**7. Переворачивание массива**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = 1 2 3 4 | 4 3 2 1 | 4 3 2 1 |  |
| **2** | arr = 1 | 1 | 1 |  |
| **3** | arr = -2 5 -25 | -25 5 -2 | -25 5 -2 |  |
| **4** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **5** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**8. Поиск первого четного**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = 3 4 5 6 | 4 | 4 |  |
| **2** | arr = 1 | Нет четных | Нет четных |  |
| **3** | arr = -2 5 -25 | -2 | 2 |  |
| **4** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **5** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**9. Сортировка пузырьком**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = -2 3 -5 1 | -2 -5 1 3 | -2 -5 1 3 |  |
| **2** | arr = 1 | Массив уже отсортирован | Массив уже отсортирован |  |
| **3** | arr = -2 -1 5 36 7 | Массив уже отсортирован | Массив уже отсортирован |  |
| **4** | arr = 3 1 2 1 1 3 | 1 1 1 2 3 3 | 1 1 1 2 3 3 |  |
| **5** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **6** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**10. Бинарный поиск**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | arr = -2 3 -5 1  key = 3 | -2 -5 1 3  Индекс: 3 | -2 -5 1 3  Итераций: 3  Индекс: 3 | +Сортировка |
| **2** | arr = -2 3 -5 1  key = -1 | -2 -5 1 3  Число не найдено | -2 -5 1 3  Итераций: 2  Заданное число не найдено | +Сортировка |
| **3** | arr = 225  key = 225 | 225  Индекс: 0 | 225  Итераций: 0  Индекс: 0 | Уже отсортировано |
| **4** | arr = 225  key = 2 | 225  Число не найдено | 225  Итераций: 1  Заданное число не найдено | Уже отсортировано |
| **5** | arr = -2 1 1 3  key = -2 | -2 1 1 3  Индекс: 0 | -2 1 1 3  Итераций: 2  Индекс: 0 | Уже отсортировано |
| **6** | arr = -2 1 1 3  key = 1 | -2 1 1 3  Индекс: 1 | 2 1 1 3  Итераций: 1  Индекс: 1 | Уже отсортировано |
| **7** | arr = -2 1 1 3  key = 3 | -2 1 1 3  Индекс: 3 | 2 1 1 3  Итераций: 3  Индекс: 3 | Уже отсортировано |
| **8** | arr = [] | Ошибка | Массив пуст |  |
| **9** | arr = null | Ошибка | Создайте массив |  |

**11. Ввод целого числа с клавиатуры**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | 5 | 5 | 5 |  |
| **2** | -5 | -5 | -5 |  |
| **3** | 0 | 0 | 0 |  |
| **4** | фывфыв | Ошибка | Неверное число |  |
| **5** | 1,2345 | Ошибка | Неверное число |  |
| **6** | -5,1 | Ошибка | Неверное число |  |
| **7** | 22222222222222 | Ошибка | Неверное число |  |

**12. Ввод числа элементов массива N**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | 5 | 5 | 5 |  |
| **2** | -5 | Ошибка | Введите целое неотрицательное число > 0 |  |
| **3** | 0 | Ошибка | Введите целое неотрицательное число > 0 |  |
| **4** | фывфыв | Ошибка | Неверное число |  |
| **5** | 1,2345 | Ошибка | Неверное число |  |
| **6** | -5,1 | Ошибка | Неверное число |  |
| **7** | 22222222222222 | Ошибка | Неверное число |  |

**13. Ввод числа добавляемых элементов массива K**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер теста** | **Входные данные** | **Ожидаемый результат** | **Выходные данные** | **Примечание** |
| **1** | 5 | 5 | 5 |  |
| **2** | 0 | 0 | 0 | Элементы в массив добавлены не будут |
| **3** | -5 | Ошибка | Введите целое неотрицательное число |  |
| **4** | фывфыв | Ошибка | Неверное число |  |
| **5** | 1,2345 | Ошибка | Неверное число |  |
| **6** | -5,1 | Ошибка | Неверное число |  |
| **7** | 22222222222222 | Ошибка | Неверное число |  |