МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»

(МТУСИ)

Кафедра «Информационная безопасность»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4

по дисциплине

«Программирование в системах информационной безопасности»

на тему

«Указатели и массивы»

Вариант 23

Выполнил:

студент группы БСУ1801

Спирин В.В.

Проверил:

старший преподаватель кафедры ИБ

Барков В.В.

Москва, 2021

# Цель работы

Овладеть навыками работы с указателями и массивами в языке программирования C

# Задание

По номеру Вашего варианта выбрать задачу, решаемую в этой лабораторной работе, и выполнить для нее следующие задания.

**Индивидуальное задание**

23 (5) вариант   
Быстрая сортировка

**Общее Задание**

**Задание 1**

Линейный алгоритм функции из задания 1 практикума №1 разделить на две процедуры, выделив в одну вычислительные операции этого алгоритма, а в другую все операции ввода-вывода. Каждую процедуру оформить как функцию. Вычислительную часть алгоритма оформить как функцию с параметрами, передаваемыми по значению с использованием указателей на константные объекты, без возвращаемого значения. Результат вычисления вернуть через параметр-указатель. Прототип функции:

void f(const double \*x, double \*result) // Если функция имеет один параметр

void f(const double \*x, const double \*y, double \*result) // Если функция имеет два параметра

Другую часть алгоритма оформить как функцию void main(), вызывающую первую функцию нужное количество раз. Записать тексты функций файл с именем task1.с в следующем порядке: функция с параметрами, функция main. Cкомпилировать, скомпоновать и выполнить.

**Задание 2**

Написать функцию вывода массива целых чисел на экран. Функция получает указатель на первый элемент массива и его длину.

Прототип функции void writeArray(int \*arr, int n).

Формат вывода: 1 2 3 4 5 6

**Задание 3**

Написать функцию ввода массива целых чисел с клавиатуры. Функция получает указатель на первый элемент массива и его длину.

Прототип функции void readArray(int \*arr, int n).

**Задание 4**

Написать функцию сортировки массива с использованием алгоритма сортировки, указанном в индивидуальном задании. Функция должна получать указатель на первый элемент массива и количество элементов в массиве.

Прототип функции void sort(int \*arr, int n).

Функция не должна использовать функции консольного ввода-вывода.

**Задание 5**

Написать функцию, которая создаёт на стеке массив из N элементов (число N определяется константой в коде), выводит на экран N и с помощью разработанных ранее функций (задания 2-4) осуществляет ввод данных, вывод массива на экран, сортировку и повторный вывод отсортированного массива на экран

Прототип функции void sortStackArray(int \*arr, int n).

Формат вывода (первая строка – количество элементов массива):

5

5 1 9 7 8

1 5 7 8 9

**Задание 6**

Разработать функцию main, демонстрирующую работу функций из заданий 1 и 5. Организовать меню и возможность многократной демонстрации заданий.

# Выполнение

Листинг 1 – программный код файла task1.c

#include <math.h>

double f(const double \*x, double \*result)

{

\*result = -sqrt(\*x); //По указателю \*result сохраняется значение выражения

}

Листинг 2 – программный код файла task2.c

#include <stdio.h>

void writeArray(int \*arr, int n)

{

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

{

printf("%d ", arr[i]);

}

printf("\n");

}

Листинг 3 – программный код файла task3.c

#include <stdio.h>

void readArray(int \*arr, int n)

{

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

{

scanf\_s("%d", &arr[i]);

}

}

Листинг 4 – программный код файла task4.c

//Быстрая сортировка

void quickSort(int \*arr, int left, int right)

{

int pivot; // разрешающий элемент

int l\_hold = left; //левая граница

int r\_hold = right; // правая граница

pivot = arr[left];

while (left < right) // пока границы не сомкнутся

{

while ((arr[right] >= pivot) && (left < right))

right--; // сдвигаем правую границу пока элемент [right] больше [pivot]

if (left != right) // если границы не сомкнулись

{

arr[left] = arr[right]; // перемещаем элемент [right] на место разрешающего

left++; // сдвигаем левую границу вправо

}

while ((arr[left] <= pivot) && (left < right))

left++; // сдвигаем левую границу пока элемент [left] меньше [pivot]

if (left != right) // если границы не сомкнулись

{

arr[right] = arr[left]; // перемещаем элемент [left] на место [right]

right--; // сдвигаем правую границу вправо

}

}

arr[left] = pivot; // ставим разрешающий элемент на место

pivot = left;

left = l\_hold;

right = r\_hold;

if (left < pivot) // Рекурсивно вызываем сортировку для левой и правой части массива

quickSort(arr, left, pivot - 1);

if (right > pivot)

quickSort(arr, pivot + 1, right);

}

void sort(int \*arr, int n) {

quickSort(arr, 0, n-1);

}

Листинг 5 – программный код файла task5.c

#include <stdio.h>

void sortStackArray(int \*arr, int n)

{

printf("%d \n", n);

readArray(arr, n);

writeArray(arr, n);

sort(arr, n);

writeArray(arr, n);

}

Листинг 6 – программный код файла head.h

#define N 5

void f(const double \*x, double \*result);

void writeArray(int \*arr, int n);

void readArray(int \*arr, int n);

void sort(int \*arr, int n);

Листинг 7 – программный код файла l4.c

#include <stdio.h>

#include <locale.h>

#include <stdbool.h>

#include "head.h"

void menu(int task\_count)

{

int i = 1;

while (i <= task\_count)

{

printf("%d. Задание %d\n", i, i);

++i;

}

printf("%d. Выход \n", i);

}

int main()

{

setlocale(LC\_ALL, "Rus");

double x, result;

\_Bool close\_flag = true;

int arr[N];

while (close\_flag)

{

menu(2);

switch (getch())

{

case '1':

printf("Введите x = ");

scanf\_s("%lf", &x);

f(&x, &result); //Функция вызывается с указателями в качестве параметров

printf("f = %lf \n", result);

break;

case '2':

sortStackArray(arr, N);

break;

case '3':

close\_flag = false;

break;

}

}

}

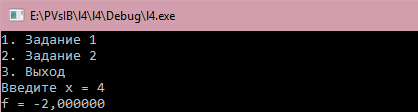


Рисунок 1 – Результат работы с программой (Задание 1)

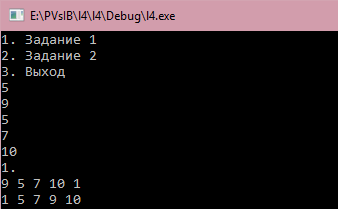


Рисунок 2 – Результат работы с программой (Задание 2)