

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**


**Отчет**

по лабораторной работе No 2 «Лабораторная работа No 2

Указатели и динамическая память»

Вариант 5-25.

Автор: Киселёва Анна Николаевна

подпись 

Факультет: ФБИТ

Группа: N3147

Преподаватели:

Грозов Владимир Андреевич

**ИТМО**

Санкт-Петербург 2024

**Задание:** Задание: Осуществить сдвиг кольца порядка K на S элементов против часовой стрелки. Величины K, S и позицию нижнего правого элемента кольца вводит пользователь после запуска программы.

Тип элементов: short

### **Содержимое Makefile:**

```
.PHONY: all clean
```

```
APP=prg2ankN3147
```

```
CFLAGS=-Wall -Wextra -Werror -g
```

```
all: $(APP)
```

```
$(APP): $(APP).c
```

```
gcc -o $(APP) $(CFLAGS) $(APP).c
```

```
clean:
```

```
rm $(APP)
```

### **Примеры работы программы на различных исходных данных:**

ввод матрицы вручную:

```

anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 -m 4 4
1 2 3 4
5 6 7 8
9 1 2 3
4 5 6 7
введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
2 3 3 2

1 2 3 4
5 6 7 8
9 1 2 3
4 5 6 7

1 4 8 3
5 3 7 2
9 2 6 1
4 5 6 7
anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$

```

заполнение матрицы случайными числами:

```

anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 5 6
введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
4 4 4 3
13 12 5 0 4 14
3 2 1 18 17 15
19 1 10 6 6 8
14 7 6 1 10 19
10 1 14 4 4 7

13 12 5 0 4 14
3 17 6 10 4 15
19 18 10 6 4 8
14 1 6 1 14 19
10 2 1 7 1 7
anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$

```

ввод недопустимых значений для начального элемента кольца:

```

anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 4 4
введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
5 3 3 2
ERROR: index out of matrix :(

```

ввод недопустимых значений размера кольца:

```

anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 4 4
введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
3 3 5 2
ERROR: index out of matrix :(

```

ввод недопустимых значений элементов матрицы:

```
anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 -m 2 2
5f 1 2 3
ERROR: inappropriate data type :(
```

ввод чисел больших short:

```
anna@Huaweianna:~/projects/prg2ankN3147$ ./prg2ankN3147 -m 2 2
61976171687 68719786887 6871787871 867177868687
ERROR: inappropriate data type
```

### Исходный текст программы с комментариями:

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <stdbool.h>
#include <limits.h>
#include <ctype.h>
void print_matrix(int x, int y, short a[x][y]) { //печать матрицы
    for (int i = 0; i < x; i++) {
        for (int j = 0; j < y; j++)
            printf("%3hd ", a[i][j]); //%3 чтобы была красивая матрица
        printf("\n");
    }
}
void fill_matrix(int x, int y, short a[x][y]) { //заполнение матрицы рандомными числами в
случае отсутствия -m
    srand(time(NULL));
    for(int i = 0; i<x; i++)
        for(int j = 0; j<y; j++)
            a[i][j] = rand() % 20;
}
void move_matrix(int kx, int ky, int k, int x, int y, short a[x][y]) { //функция сдвига кольца

    int temp1 = a[kx-k+1][ky]; //запоминаем верхний правый элемент

    for(int i = kx-k+1; i < kx; i++) // правого столбца вверх
        a[i][ky] = a[i+1][ky];

    int temp2 = a[kx-k+1][ky-k+1]; //запоминаем верхний левый элемент

    for(int j = ky-k+1; j < ky; j++) // сдвиг верхнего ряда влево
        a[kx-k+1][j] = a[kx-k+1][j+1];

    a[kx-k+1][ky-1] = temp1;
    int temp3 = a[kx][ky-k+1]; // запоминаем нижний левый элемент

    for(int i = kx; i > kx-k+1; i--) // сдвиг левого столбца вниз
        a[i][ky-k+1] = a[i-1][ky-k+1];

    a[kx-k+2][ky-k+1] = temp2;

    for(int j = ky; j > ky-k+1; j--) // сдвиг нижнего ряда вправо
        a[kx][j] = a[kx][j-1];
    a[kx][ky-k+2] = temp3;
}
```

```

int main(int argc, char *argv[]) {
    int x, y;
    int kx, ky, k, s;
    // Проверка запуска с переменной среды, включающей отладочный вывод.
    // Пример запуска с установкой переменной LAB2DEBUG в 1:
    // $ LAB2DEBUG=1 ./prg2abcNXXXXX 5 5
    char *DEBUG = getenv("LAB2DEBUG");
    if (DEBUG) {
        fprintf(stderr, "Включен вывод отладочных сообщений\n");
    }

    if ((argc != 4 || strcmp(argv[1], "-m")) && (argc != 3)) {
        fprintf(stderr, "Usage: %s [-m] введите значения матрицы тип данных short :(\n",
argv[0]);
        return EXIT_SUCCESS;
    }

    if (argc == 4){ // если ввод данных вручную
        x = atoi(argv[2]);
        y = atoi(argv[3]);
        short a[x][y];

        for (int i = 0; i < x; i++) {
            for (int j = 0; j < y; j++) {
                int value;
                if (scanf("%d", &value) != 1) { // некорректный ввод данных символ или строка
                    fprintf(stderr, "ERROR: inappropriate data type\n");
                    return 1;
                }
                if (value < SHRT_MIN || value > SHRT_MAX) { // некорректный ввод данных.
число, превышающее тип short
                    fprintf(stderr, "ERROR: inappropriate data type\n");
                    return 1;
                }
                a[i][j] = (short)value; //если все корректно то введенный символ нам подходит
            }
        }

        fprintf(stderr, "введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
\n");
        scanf("%d %d %d %d", &kx, &ky, &k, &s);
        if(kx > x || ky > y || (ky-k+1) < 0 || (kx-k+1) < 0){ // проверка на корректность ввода
значений кольца
            fprintf(stderr, "ERROR: index out of matrix :(\n");
            return 1;
        }
        printf("\n");
    }
}

```

```

    print_matrix(x, y, a);
    while(s--){ // сдвиг кольца на s элементов против часовой стрелки
        move_matrix(kx, ky, k, x, y, a);
    }
    printf("\n");
    print_matrix(x, y, a);
}

if (argc == 3){ // если ввод данных автоматически
    x = atoi(argv[1]);
    y = atoi(argv[2]);

    fprintf(stderr, "введите координаты начала кольца, размер кольца, значение сдвига
\n");
    scanf("%d %d %d %d", &kx, &ky, &k, &s);
    if(kx > x || ky > y || (ky-k+1) < 0 || (kx-k+1) < 0){ // проверка на корректность ввода
значений кольца
        fprintf(stderr, "ERROR: index out of matrix :(\n");
        return 1;
    }

    short a[x][y];
    fill_matrix(x, y, a);
    print_matrix(x, y, a);
    while(s--){ // сдвиг кольца на s элементов против часовой стрелки
        move_matrix(kx, ky, k, x, y, a);
    }
    printf("\n");
    print_matrix(x, y, a);
}
return EXIT_SUCCESS;
}

```