

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 19 МАССИВЫ СТРУКТУР

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Когда в программе объявляется структура, создается *новый тип переменных* и появляется возможность использовать в программе переменные этого нового типа. Можно объявлять массивы переменных, в том числе и динамические.

При работе с подобными массивами используются те же алгоритмы, что были описаны в лабораторных работах 12 и 18, но с учетом особенностей переменных типа структур. Например, при сортировке, нужно определить по какому полю или признаку будет проходить сортировка. В структуре

```
struct ManInfo
{
    char        Family[50]; // фамилия
    short       Age;         // Возраст
    float       Weight;      // Вес
    float       Height;      // Рост
};
```

это может быть фамилия (сортировка данных пациентов в массиве по алфавиту). Можно проводить выбор пациентов с заданным возрастом, проводить статистическую обработку по весу, росту или более сложному признаку, например по индексу массы тела, вычисляемого по определенной формуле.

Рассмотрим некоторые алгоритмы работы с массивами на примере структур “Ромб”.

```
struct Rhombus // Ромб
{
    int x;      // Координата x центра ромба
    int y;      // Координата y центра ромба
    int d1;     // Первая диагональ ромба
    int d2;     // Вторая диагональ ромба
};
```

В программе можно объявить массив:

```
Rhombus ArrayRhombus[20];
```

или создать динамический массив:

```
Rhombus *ArrR;
int size;
// Теперь нужно задать размер массива size
ArrR = new Rhombus[size]; // Выделяем память под size структур
```

и далее работать с ним.

Для задания параметров ромбов нужно написать соответствующие функции, например, для ручного ввода одного ромба :

```
void InpRhombus(Rhombus* tmp)
{
    printf("Введите x: ");
    scanf("%d", &(tmp->x));
    printf("Введите y: ");
    scanf("%d", &(tmp->y));
    printf("Введите d1: ");
    scanf("%d", &(tmp->d1));
    printf("Введите d2: ");
```

```
scanf("%d", &(tmp->d2));
}
```

и для массива ромбов:

```
void FillArrayHand(Rhombus *A, int n)
{
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        printf("Введите параметры ромба %d: ", i+1);
        InpRhombus(&A[i]);
    }
}
```

Аналогично можно написать функции для заполнения полей в массиве структур случайными числами или по возрастанию с некоторым шагом.

```
void FillArrayRand(Rhombus *A, int n)    // заполнение массива
{                                          // случайными числами
    . . . . .
}
void FillArrayStep(Rhombus *A, int n)    // заполнение массива
{                                          // Заполнение по возрастанию с некоторым шагом
    . . . . .
}
```

Для вывода параметров ромба тоже можно написать функцию:

```
void PrintRhombus(Rhombus a)
{
    printf("x=%2d, y=%2d, d1=%2d, d2=%2d", a.x, a.y, a.d1, a.d2);
}
```

При работе с массивом ромбов придется определять их площади, периметры, сравнивать (например, для сортировки), переставлять местами, поэтому лучше написать соответствующие функции:

```
float RArea(Rhombus a)    // Вычисление площади ромба
{
    return (float)a.d1 * a.d2 / 2;
}
float RPerimeter(Rhombus a)    // Вычисление периметра ромба
{
    return 2 * sqrt((float)a.d1 * a.d1 + a.d2 * a.d2);
}
bool CmpB(Rhombus a, Rhombus b)    // Сравнение
{
    return (RArea(a) > RArea(b));
}
void SwapR(Rhombus *pa, Rhombus *pb)    // Перестановка
{
    Rhombus c = *pa;
    *pa = *pb;
    *pb = c;
}
```

А для отображения всего массива, а также площадей и периметров ромбов можно написать такую функцию:

```
void ViewArr(Rhombus *A, int n)
{
    for(int i=0; i< n; i++)
    {
        printf("Параметры ромба %2d: " , i+1);
    }
}
```

```

        PrintRhombus(A[i]);
        printf(" ; площадь = %4f" , RArea(A[i]));
        printf(" ; периметр = %3f\n" , RPerimeter(A[i]));
    }
}

```

Функции для работы с массивами структур можно написать по аналогии с соответствующими функциями работы с массивами целых чисел, например, функция, переставляющая в начало массива все ромбы, у которых периметр меньше некоторого заданного **S**:

```

void SwapRhombus(Rhombus *A, int Size, int s)
{
    int j = 0, k = Size - 1;
    while (j < k)
    {
        if (RPerimeter(A[j]) < s)
            j++;
        else if (RPerimeter(A[k]) >= s)
            k--;
        else
            SwapR(&A[j], &A[k]);
    }
}

```

Для демонстрации возможности функций напомним простейшую программу:

```

#include <stdio.h>
#include <conio.h>
#include <locale.h>
#include <math.h>
#include <cstdlib>

int main()
{
    Rhombus *ArrR;
    int size = 10;

    setlocale(0, "Russian");
    // Здесь нужно ввести size
    ArrR = new Rhombus[size];

    FillArrayRand(ArrR, size);
    printf("==== Исходный массив ===\n");
    ViewArr(ArrR, size);

    // Чтобы поменять местами минимальный и максимальный
    // (по площади) элементы массива ромбов:
    int Imin = 0;    // Ищем минимальный
    int Imax = 0;    // и максимальный (по площади) ромбы
    for(int i=0; i< size; i++)
    {
        if (RArea(ArrR[Imin]) > RArea(ArrR[i]))
            Imin = i;
        if (RArea(ArrR[Imax]) < RArea(ArrR[i]))
            Imax = i;
    }
}

```

```

SwapR(&ArrR[Imin], &ArrR[Imax]); // Переставляем

printf("=== Переставлены мин и макс ===\n");
ViewArr(ArrR, size);
    // Считаем суммарную площадь ромбов,
    // периметр которых меньше заданного.
int p = 0;
printf("Задайте периметр: ");
scanf("%d", &p);

int ssum = 0;
for(int i=0; i< size; i++)    // Просматриваем все ромбы
    if(RPerimeter(ArrR[i]) < p) // если периметр меньше p
        ssum += RArea(ArrR[i]); // добавляем к сумме
printf("Суммарная площадь = %d\n", ssum);

SwapRhombus(ArrR, size, p);
printf("=== Переставлены в начало с мал. периметром ===\n");
ViewArr(ArrR, size);

_getch();
return 0;
}

```

Результат работы программы:

```

==== Исходный массив ====
Параметры ромба 1: x= 1, y=17, d1= 7, d2=27 ; площадь = 94 ; периметр = 55
Параметры ромба 2: x=18, y=15, d1=12, d2=29 ; площадь = 174 ; периметр = 62
Параметры ромба 3: x=25, y=23, d1= 7, d2=28 ; площадь = 98 ; периметр = 57
Параметры ромба 4: x=22, y=16, d1=11, d2= 3 ; площадь = 16 ; периметр = 22
Параметры ромба 5: x= 3, y=11, d1= 6, d2= 7 ; площадь = 21 ; периметр = 18
Параметры ромба 6: x=30, y=14, d1= 5, d2= 3 ; площадь = 7 ; периметр = 11
Параметры ромба 7: x= 1, y=12, d1=17, d2=20 ; площадь = 170 ; периметр = 52
Параметры ромба 8: x=19, y=19, d1= 6, d2=22 ; площадь = 66 ; периметр = 45
Параметры ромба 9: x=14, y=11, d1= 3, d2=21 ; площадь = 31 ; периметр = 42
Параметры ромба 10: x=24, y=25, d1=17, d2=12 ; площадь = 102 ; периметр = 41
=== Переставлены мин и макс ===
Параметры ромба 1: x= 1, y=17, d1= 7, d2=27 ; площадь = 94 ; периметр = 55
Параметры ромба 2: x=30, y=14, d1= 5, d2= 3 ; площадь = 7 ; периметр = 11
Параметры ромба 3: x=25, y=23, d1= 7, d2=28 ; площадь = 98 ; периметр = 57
Параметры ромба 4: x=22, y=16, d1=11, d2= 3 ; площадь = 16 ; периметр = 22
Параметры ромба 5: x= 3, y=11, d1= 6, d2= 7 ; площадь = 21 ; периметр = 18
Параметры ромба 6: x=18, y=15, d1=12, d2=29 ; площадь = 174 ; периметр = 62
Параметры ромба 7: x= 1, y=12, d1=17, d2=20 ; площадь = 170 ; периметр = 52
Параметры ромба 8: x=19, y=19, d1= 6, d2=22 ; площадь = 66 ; периметр = 45
Параметры ромба 9: x=14, y=11, d1= 3, d2=21 ; площадь = 31 ; периметр = 42
Параметры ромба 10: x=24, y=25, d1=17, d2=12 ; площадь = 102 ; периметр = 41
Задайте периметр: 50
Суммарная площадь = 243
=== Переставлены в начало с мал. периметром ===
Параметры ромба 1: x=24, y=25, d1=17, d2=12 ; площадь = 102 ; периметр = 41
Параметры ромба 2: x=30, y=14, d1= 5, d2= 3 ; площадь = 7 ; периметр = 11
Параметры ромба 3: x=14, y=11, d1= 3, d2=21 ; площадь = 31 ; периметр = 42
Параметры ромба 4: x=22, y=16, d1=11, d2= 3 ; площадь = 16 ; периметр = 22
Параметры ромба 5: x= 3, y=11, d1= 6, d2= 7 ; площадь = 21 ; периметр = 18
Параметры ромба 6: x=19, y=19, d1= 6, d2=22 ; площадь = 66 ; периметр = 45
Параметры ромба 7: x= 1, y=12, d1=17, d2=20 ; площадь = 170 ; периметр = 52
Параметры ромба 8: x=18, y=15, d1=12, d2=29 ; площадь = 174 ; периметр = 62
Параметры ромба 9: x=25, y=23, d1= 7, d2=28 ; площадь = 98 ; периметр = 57
Параметры ромба 10: x= 1, y=17, d1= 7, d2=27 ; площадь = 94 ; периметр = 55

```

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

в начале программы ОБЯЗАТЕЛЬНО выводить:
ФИО, группа, номер лаб. работы, номер варианта.

Задание. Разработать программу для работы с массивами структур, разработанными в лабораторной работе 13, и функциями, использующими эти структуры. **Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления.** Вариант задания выдает преподаватель.

Для получения **максимального балла**:

Заполнять массив тремя способами: случайными числами, вручную и по порядку от заданного начального значения с шагом k.

Варианты заданий

1. Написать программу для работы с массивом структур «Прямоугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные прямоугольников, хранящихся в массиве, а также их площади, периметры и длины диагоналей на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами минимальный и максимальный (по площади) элементы массива прямоугольников.

Подсчитать суммарную площадь прямоугольников, периметр которых меньше заданного.

Переместить в начало массива прямоугольники, у которых периметр меньше заданного.

Удалить из массива все прямоугольники, площадь которых меньше заданной.

Для вычисления периметра и площади прямоугольников использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

2. Написать программу для работы с массивом структур «Равносторонний треугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные треугольников, хранящихся в массиве, а также их площади и периметры на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать среднюю площадь треугольников.

Подсчитать количество треугольников, площадь которых меньше средней.

Переместить в начало массива треугольники, у которых периметр меньше заданного.

Удалить из массива все треугольники, периметр которых больше заданного.

Для вычисления периметра и площади треугольников использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

3. Написать программу для работы с массивом структур «Квадрат». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все

алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные квадратов, хранящихся в массиве, а также их площади, площади описанных вокруг квадрата окружностей и длины диагоналей на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать среднюю площадь квадратов, площадь которых меньше s_1 и больше s_2 .

Переместить в начало массива квадраты, у которых длина диагонали меньше заданной.

Удалить из массива все квадраты с минимальной площадью.

Найти все квадраты, у которых координата x больше заданной и добавить после них квадрат с такими же координатами и размером.

Для вычисления длины диагонали квадрата, площади квадрата и площади описанной вокруг квадрата окружности использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

4. Написать программу для работы с массивом структур «Окружность». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные окружностей, хранящихся в массиве, а также их площади, длины окружностей и сторон вписанных в окружность квадратов на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать количество окружностей, площадь которых меньше s_1 и больше s_2 .

Переместить в начало массива окружности, у которых длина меньше заданной.

Удалить из массива все окружности с площадью, больше заданной.

Найти все окружности, у которых координата y больше заданной и добавить после них окружности с такими же координатами и радиусом.

Для вычисления площади круга, длины окружности и длины стороны квадрата, вписанного в окружность, использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

5. Написать программу для работы с массивом структур «Прямоугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные прямоугольников, хранящихся в массиве, а также их площади на дисплей. Программа должна выводить разности площадей двух соседних в массиве прямоугольников на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Найти разность площадей максимального и минимального (по площади) прямоугольников из массива.

Подсчитать среднюю площадь всех прямоугольников массива.

Переместить в начало массива прямоугольники, у которых площадь меньше средней.

Удалить из массива все прямоугольники, координата x левого угла которого больше заданной.

Для вычисления площади и разности площадей прямоугольников использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

6. Написать программу для работы с массивом структур «Квадрат». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные квадратов, хранящихся в массиве, а также их площади на дисплей. Программа должна выводить на дисплей внутри каких квадратов находится начало координат.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Найти сумму площадей максимального и минимального (по площади) квадратов из массива.

Подсчитать среднюю площадь тех квадратов массива, внутри которых находится начало координат.

Переместить в начало массива квадраты, у которых площадь больше средней.

Удалить из массива все квадраты, которых не захватывают начало координат.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

7. Написать программу для работы с массивом структур «Окружность». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные окружностей, хранящихся в массиве, а также их площади и расстояния их центров от начала координат.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами минимальный и максимальный (по расстоянию центра от начала координат) элементы массива окружностей.

Переместить в начало массива окружности, у которых площадь меньше заданной.

Удалить из массива все окружности с площадью, больше заданной.

Найти все окружности, у которых расстояние от центра до начала координат меньше заданного и добавить после них окружности с такими же координатами и радиусом.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

8. Написать программу для работы с массивом структур «Отрезок». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные отрезков, хранящихся в массиве, а также их длины.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами минимальный и максимальный (по длине) элементы массива отрезков.

Переместить в начало массива отрезки, у которых длина больше заданной.

Удалить из массива все отрезки с длиной, меньше заданной.

Найти все отрезки с минимальной длиной и добавить после них отрезки с координатами $\{-1, -1, 1, 1\}$.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

9. Написать программу для работы с массивом структур «Отрезок». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные отрезков, хранящихся в массиве, а также их длины.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Посчитать суммарную длину тех отрезков из массива, которые пересекают оси координат.

Переместить в начало массива отрезки, которые пересекают оси координат.

Удалить из массива все отрезки с длиной, больше заданной.

Найти все отрезки с максимальной длиной и добавить после них отрезки с координатами {0, 0, 10, 10}.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

10. Написать программу для работы с массивом структур «Равносторонний треугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные треугольников, хранящихся в массиве, а также их площади и периметры на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать средний периметр треугольников.

Переместить в начало массива треугольники, у которых площадь больше заданной.

Удалить из массива все треугольники, периметр которых меньше заданного.

Найти все треугольники, координата x центра которых больше заданной, и вставить после них треугольники с координатами {0, 0} и длиной стороны 1.

Для вычисления периметра и площади треугольников использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

11. Написать программу для работы с массивом структур «Треугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные треугольников, хранящихся в массиве, а также их периметры на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами минимальный и максимальный (по периметру) элементы массива отрезков треугольников.

Переместить в начало массива треугольники, у которых периметр больше заданного.

Удалить из массива все треугольники, периметр которых меньше заданного.

Найти все треугольники, которые целиком находятся в первой четверти плоскости координат, и вставить после них треугольники с координатами {0, 0; 0, 1; 1, 0}.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

12. Написать программу для работы с массивом структур «Прямоугольник». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления.

Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные прямоугольников, хранящихся в массиве, а также их площади на дисплей. Программа должна выводить суммы площадей двух соседних в массиве прямоугольников на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Найти сумму площадей максимального и минимального (по площади) прямоугольников из массива.

Подсчитать среднюю площадь всех прямоугольников массива.

Переместить в начало массива прямоугольники, у которых периметр меньше среднего.

Удалить из массива все прямоугольники, координата **у** левого угла которого больше заданной.

Для вычисления площади и разности площадей прямоугольников использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

13. Написать программу для работы с массивом структур «Квадрат». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные квадратов, хранящихся в массиве, а также их площади и периметры на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Найти сумму площадей максимального и минимального (по площади) квадратов из массива.

Подсчитать среднюю площадь тех квадратов массива, внутри которых периметр меньше заданного.

Удалить из массива все квадраты, у которых площадь больше средней.

Найти все квадраты с минимальной площадью и добавить после них такие же квадраты.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

14. Написать программу для работы с массивом структур «Окружность». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные окружностей, хранящихся в массиве, а также их площади и длины окружностей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами минимальный и максимальный (по площади) элементы массива окружностей.

Подсчитать среднюю площадь тех окружностей, у которых расстояние от центра до начала координат меньше заданного.

Удалить из массива все окружности с площадью, больше заданной.

Переместить в начало массива окружности, у которых длина окружности меньше заданной.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

15. Написать программу для работы с массивом структур «Ромб». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные ромбов, хранящихся в массиве, а также их площади и периметры на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать среднюю площадь ромбов.

Переместить в начало массива ромбы, у которых площадь больше заданной.

Удалить из массива все ромбы, периметр которых меньше заданного.

Скопировать во второй массив все ромбы, у которых площадь больше средней.

Для вычисления периметра и площади ромбов использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

16. Написать программу для работы с массивом структур «Окружность». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные окружностей, хранящихся в массиве, а также их площади и длины окружностей на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Подсчитать количество окружностей, которые захватывают начало координат.

Переместить в начало массива окружности, у которых площадь больше средней.

Удалить из массива все окружности с площадью, меньше заданной.

Найти все окружности, которые захватывают начало координат, и добавить после них окружности с такими же координатами и радиусом.

Для вычисления площади круга, длины окружности и длины стороны квадрата, вписанного в окружность, использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

17. Написать программу для работы с массивом структур «Квадрат». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить данные квадратов, хранящихся в массиве, а также их площади и расстояния центров от начала координат на дисплей.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Поменять местами максимальный и минимальный (по площади) квадраты из массива.

Подсчитать среднюю площадь тех квадратов массива, расстояния центров от которых от начала координат меньше длины стороны.

Переместить в начало массива квадраты, у которых площадь меньше средней.

Удалить из массива все квадраты, у которых расстояние центра от начала координат меньше заданного.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

18. Написать программу для работы с массивом структур «Окружность». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память

динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные окружностей, хранящихся в массиве, а также их площади.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом:

Проверить, пересекаются ли минимальная и максимальная (по площади) окружности из массива.

Подсчитать среднюю площадь тех окружностей, у которых расстояние от центра до начала координат меньше радиуса.

Удалить из массива все окружности с площадью, меньше заданной.

Подсчитать количество пересекающихся окружностей из массива.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

19. Написать программу для работы с массивом структур «Точка на плоскости». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные точек, хранящихся в массиве, а также расстояние до них от начала координат.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом точек:

Найти точку, находящуюся ближе всех к началу координат, и точку, находящуюся дальше всех от начала координат, и поменять их местами.

Подсчитать среднюю расстояние от начала координат всех точек массива.

Найти в массиве две точки, расстояние между которыми наибольшее.

Задать данные окружности в соответствующей структуре. Удалить из массива все точки не попадающие в данную окружность.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.

20. Написать программу для работы с массивом структур «Точка на плоскости». Программа должна содержать меню и позволять проводить повторные вычисления. Все алгоритмы должны быть реализованы с помощью функций. В программе необходимо задавать размер массива структур, выделять под него память динамически и заполнять массив случайными числами. Программа должна выводить на дисплей данные точек, хранящихся в массиве, а также расстояние до них от начала координат.

Программа должна продемонстрировать работу с массивом точек:

Задать данные квадрата в структуре «Квадрат». Среди точек из массива, находящихся внутри данного квадрата, найти точку, находящуюся ближе всех к началу координат, и точку, находящуюся дальше всех от начала координат, и поменять их местами.

Подсчитать суммарное расстояние от начала координат всех точек массива.

Найти в массиве две точки, расстояние между которыми наименьшее.

Создать второй массив точек. Скопировать во второй массив все точки, которые не попадают внутрь заданного квадрата.

Для вычислений использовать разработанные в лабораторной работе 13 функции, при необходимости дописать новые.