**Отчёт по лабораторной работе №9 по курсу**

**«Фундаментальная информатика»**

Студент группы: М8О-108Б-22, Немкова Анастасия Романовна,

№ по списку 14

Контакты: [nastya.nemkova.04@mail.ru](mailto:nastya.nemkova.04@mail.ru)

Работа выполнена: 22.10.2022

Преподаватель: Сахаров Никита Александрович

**1. Тема**

Программирование простейших программ на Си

**2. Цель работы**

Составление и отладка простейшей программы на языке Си с целочисленными рекуррентными соотношениями, задающими некоторое регулярное движение точки в целочисленной системе координат (i, j) с дискретным временем k и динамическим параметром движения l.

**3. Задание**

Выяснить попадает ли точка в заданную область плоскости не более чем за 50 шагов и время попадания (номер шага, итерация).

Лунка, являющаяся пересечением двух кругов радиуса 10, центр первого круга – в точке (-10,-10), центр второго круга – в точке (-20,-20)

i0 = 6, j0 = 27, l0 = -15

ik+1 = (ik³ - jk³ + lk³ - k) mod 20

jk+1 = min (ikjklk – k, ik²lk – k, jklk² - k) mod 30

lk+1 = max (ikjklk – k, ik²lk – k, jklk² - k) mod 30

**4. Оборудование**

Процессор: AMD RYZEN 7 5800H 3.20GHz ОП 16 ГБ

НDD: 952 ГБ

Монитор: 3840 × 2400

**5. Программное обеспечение**

Операционная система семейства: Windows 11, версия 21H2

Система программирования: Visual Studio, версия 17.3.32901.215

**6. Идея, метод, алгоритм решения задачи**

Расстояние от заданной точки до центров обеих окружностей должно быть меньше, чем радиусы этих окружностей.

1. Считаем расстояние от координат точки до окружностей по формуле:

1. Если расстояние от точки до первой окружности меньше радиуса первой окружности и расстояние от точки до второй окружности меньше радиуса второй окружности при каком-либо шаге из 50, то точка попадает в заданную область;
2. В обратном случае – не попадает.

**7. Сценарий выполнения работы**

Сравним расстояние от точки до центров окружностей в течение 50 шагов

#include <stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<math.h>

int main(){

int i0, j0, l0, i, j, l, f, g;

i0 = 6;

j0 = 27;

l0 = -15;

for (int k = 0; k <= 50; k++){

i = (i0\*i0\*i0 - j0\*j0\*j0 + l0\*l0\*l0 - k)%20;

j = min(i0\*j0\*l0 - k, min(i0\*i0\*l0 - k, j0\*l0\*l0 - k))%30;

l = max(i0\*j0\*l0 - k, max(i0\*i0\*l0 - k, j0\*l0\*l0 - k))%30;

l0 = l;

i0 = i;

j0 = j;

f = pow((i-(-10)),2) + pow((j - (-10)),2);

g = pow((i-(-20)),2) + pow((j - (-20)),2);

printf("k=%d i=%d j=%d l=%d 100<%d 100<%d\n", k, i, j, l, f, g);

}

return 0;

}

PS C:\Users\nemkn\source\repos> .\ff.exe

k=0 i=-2 j=0 l=15 100<164 100<724

k=1 i=6 j=-1 l=29 100<337 100<1037

k=2 i=4 j=-3 l=22 100<245 100<865

k=3 i=16 j=-15 l=19 100<701 100<1321

k=4 i=6 j=-19 l=0 100<337 100<677

k=5 i=10 j=-5 l=-5 100<425 100<1125

k=6 i=14 j=-26 l=4 100<832 100<1192

k=7 i=17 j=-23 l=27 100<898 100<1378

k=8 i=15 j=-5 l=25 100<650 100<1450

k=9 i=16 j=-14 l=6 100<692 100<1332

k=10 i=6 j=-4 l=26 100<292 100<932

k=11 i=5 j=-15 l=25 100<250 100<650

k=12 i=13 j=-27 l=13 100<818 100<1138

k=13 i=4 j=-16 l=24 100<232 100<592

k=14 i=10 j=-20 l=10 100<500 100<900

k=15 i=5 j=-5 l=25 100<250 100<850

k=16 i=19 j=-21 l=9 100<962 100<1522

k=17 i=12 j=-8 l=22 100<488 100<1168

k=18 i=10 j=-20 l=0 100<500 100<900

k=19 i=1 j=-19 l=-19 100<202 100<442

k=20 i=-19 j=-9 l=11 100<82 100<122

k=21 i=0 j=0 l=20 100<200 100<800

k=22 i=18 j=-22 l=-22 100<928 100<1448

k=23 i=9 j=-21 l=19 100<482 100<842

k=24 i=5 j=-15 l=15 100<250 100<650

k=25 i=10 j=-10 l=20 100<400 100<1000

k=26 i=14 j=-6 l=24 100<592 100<1352

k=27 i=17 j=-3 l=27 100<778 100<1658

k=28 i=15 j=-25 l=5 100<850 100<1250

k=29 i=16 j=-14 l=16 100<692 100<1332

k=30 i=6 j=-14 l=16 100<272 100<712

k=31 i=5 j=-15 l=5 100<250 100<650

k=32 i=13 j=-17 l=3 100<578 100<1098

k=33 i=4 j=-6 l=24 100<212 100<772

k=34 i=10 j=-10 l=20 100<400 100<1000

k=35 i=5 j=-15 l=15 100<250 100<650

k=36 i=19 j=-21 l=9 100<962 100<1522

k=37 i=12 j=-28 l=2 100<808 100<1088

k=38 i=10 j=-20 l=10 100<500 100<900

k=39 i=1 j=-29 l=1 100<482 100<522

k=40 i=11 j=-9 l=-9 100<442 100<1082

k=41 i=10 j=-20 l=10 100<500 100<900

k=42 i=18 j=-2 l=28 100<848 100<1768

k=43 i=9 j=-21 l=29 100<482 100<842

k=44 i=15 j=-5 l=25 100<650 100<1450

k=45 i=0 j=-20 l=0 100<200 100<400

k=46 i=14 j=-16 l=-16 100<612 100<1172

k=47 i=17 j=-3 l=27 100<778 100<1658

k=48 i=15 j=-15 l=15 100<650 100<1250

k=49 i=16 j=-4 l=26 100<712 100<1552

k=50 i=6 j=-24 l=6 100<452 100<692

Видим, что за 50 шагов расстояние от точки до центра окружностей больше радиуса, следовательно, точка ни разу не попала в заданную область.

**8. Распечатка протокола**

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

\*\* Visual Studio 2022 Developer PowerShell v17.3.4

\*\* Copyright (c) 2022 Microsoft Corporation

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

PS C:\Users\nemkn\source\repos> cl lab9.c

Оптимизирующий компилятор Microsoft (R) C/C++ версии 19.33.31630 для x86

(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

lab9.c

Microsoft (R) Incremental Linker Version 14.33.31630.0

Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

/out:lab9.exe

lab9.obj

PS C:\Users\nemkn\source\repos> .\lab9.exe

In 50 moves, the dot never got to the area we needed.

k=50, i=6, j=-24, l=6

#include <stdio.h>

#include<stdlib.h>

#include<math.h>

int main(){

int i0, j0, l0, i, j, l;

i0 = 6;

j0 = 27;

l0 = -15;

for (int k = 0; k <= 50; k++){

i = (i0\*i0\*i0 - j0\*j0\*j0 + l0\*l0\*l0 - k)%20;

j = min(i0\*j0\*l0 - k, min(i0\*i0\*l0 - k, j0\*l0\*l0 - k))%30;

l = max(i0\*j0\*l0 - k, max(i0\*i0\*l0 - k, j0\*l0\*l0 - k))%30;

l0 = l;

i0 = i;

j0 = j;

if (pow((i-(-10)),2) + pow((j - (-10)),2)<=100 && pow((i-(-20)),2) + pow((j - (-20)),2)<=100){

printf("The point fell into the specified area at step %d with coordinates (%d, %d) and the motion parameter%d\n", k, i, j, l);

break;}

else {

if(k==50){

printf ("In 50 moves, the dot never got to the area we needed.\n k=%d, i=%d, j=%d, l=%d\n", k, i, j, l);

return 0;}}

}

return 0;

}

**9. Дневник отладки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Лаб.  Или  Дом. | Дата | Время | Событие | Действие по исправлению | Примечание |
| 1 | Дом. | 22.10.22 | 13:40 | Программирование простейших программ на Си | - | - |

**10. Замечания автора по существу работы**

Замечаний нет

**11. Выводы**

В ходе выполнения данной лабораторной работы было изучено создание итеративных простейших программ на языке С. Также были приобретены навыки по составлению текстов и отладке программ с целочисленными рекуррентными соотношениями.