

## Отчет по лабораторной работе №8-9

по курсу: 1 фундаментальная информатика

студента группы М80-101Б-21 Тулина Ивана, № по списку: 22

Контакты www, e-mail, icq, skype: i.tulin0107@gmail.com

Работа выполнена: «9» Декабря 2021 г.

Преподаватель: Титов В. К. каф. 806

Входной контроль знаний с оценкой \_\_\_\_\_

Отчет сдан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г., итоговая оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

1.1 Тема: Системы программирования на языке Си. Составление и отладка простейшей программы на языке Си.

2 **Цель работы:** Изучение конкретной системы программирования на языке Си и получение навыков подготовки текстов и отладки программ. Составление и отладка простейшей программы на языке С итеративного характера 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 (вариант № 15):** Лунка, являющаяся пересечением двух кругов радиуса 10, центр первого круга – в точке  $(-10, -10)$ , центр второго – в точке  $(-20, -20)$   
 $i_0=7, j_0=-4, l_0=-10$   
 $i_{k+1}=\max(47i_k \bmod 25, \min(47j_k \bmod 30, 47l_k \bmod 30)) - k \bmod 15,$   
 $j_{k+1}=\min(\max(47i_k \bmod 25, 47j_k \bmod 25), 47l_k \bmod 30)+ k \bmod 5,$   
 $l_{k+1}=47i_k j_k l_k \bmod 25 + k \bmod 5$

4 **Оборудование (лабораторное):**  
ЭВМ \_\_\_\_\_, процессор \_\_\_\_\_, имя узла сети \_\_\_\_\_ с ОП \_\_\_\_\_ Мб,  
НМД \_\_\_\_\_ Мб. Терминал \_\_\_\_\_ адрес \_\_\_\_\_. Принтер \_\_\_\_\_  
Другие устройства \_\_\_\_\_

Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:

Процессор Intel Core i5-7300HQ с ОП 7,87 Мб, НМД 15360 Мб. Монитор: встроенный  
Другие устройства \_\_\_\_\_

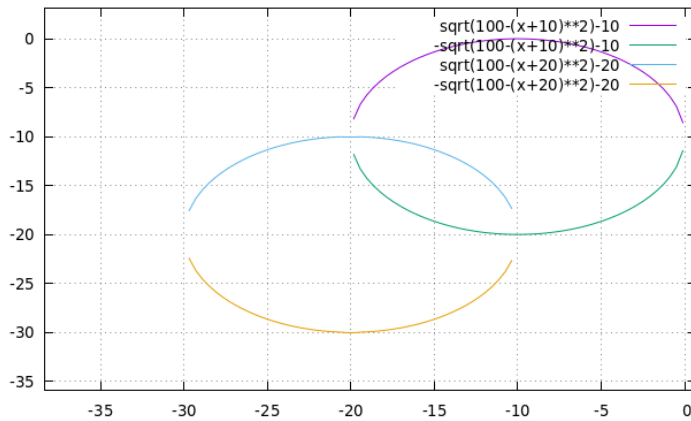
5 **Программное обеспечение (лабораторное):**  
Операционная система семейства \_\_\_\_\_ наименование \_\_\_\_\_ версия \_\_\_\_\_,  
интерпретатор команд \_\_\_\_\_ версия \_\_\_\_\_  
Система программирования \_\_\_\_\_ версия \_\_\_\_\_  
Редактор текстов \_\_\_\_\_ версия \_\_\_\_\_  
Утилиты операционной системы \_\_\_\_\_

Прикладные системы и программы: \_\_\_\_\_  
Местонахождение и имена файлов программ и данных \_\_\_\_\_

Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:

Операционная система семейства UNIX, наименование Ubuntu версия 20.04.3 LTS  
интерпретатор команд bash версия \_\_\_\_\_  
Система программирования \_\_\_\_\_ версия \_\_\_\_\_  
Редактор текстов Emacs версия 3.22.30  
Утилиты операционной системы \_\_\_\_\_  
Прикладные системы и программы \_\_\_\_\_  
Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере \_\_\_\_\_

**6. Идея, метод, алгоритм** решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальные спецификации с пред- и постусловиями)



Лунка находится на пересечении двух кругов ограниченных функциями

$(y+10)^2 + (x+10)^2 = 10^2$  и  $(y+20)^2 + (x+20)^2 = 10^2$ , которые можно преобразовать до функций

- $y = \begin{cases} \sqrt{10^2 - (x+10)^2} - 10, \\ -\sqrt{10^2 - (x+10)^2} - 10 \end{cases}$
- $y = \begin{cases} \sqrt{10^2 - (x+20)^2} - 20, \\ -\sqrt{10^2 - (x+20)^2} - 20 \end{cases}$

Тогда точка попадёт в заданную область, если одновременно будут выполняться условия:

- $(i+10)^2 + (j+10)^2 \leq 10^2$
- $(i+20)^2 + (j+20)^2 \leq 10^2$

Ручной просчет переменных i, j, l, для первых 5ти шагов

$$\begin{aligned} i_1 &= \max(47*7 \bmod 25, \min(47*(-4) \bmod 30, 47*(-10) \bmod 30)) \text{ — } 0 \bmod 15 = \\ &= \max(329 \bmod 25, \min(-188 \bmod 30, -470 \bmod 30)) \text{ — } 0 = \\ &= \max(4, \min(-8, -20)) = \max(4, -20) = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} j_1 &= \min(\max(47*7 \bmod 25, 47*(-4) \bmod 25), 47*(-10) \bmod 30) + 0 \bmod 5 = \\ &= \min(\max(329 \bmod 25, -188 \bmod 25), -470 \bmod 30) + 0 = \\ &= \min(\max(4, -13), -20) = \min(4, -20) = -20 \end{aligned}$$

$$l_1 = 47*7*(-4)*(-10) \bmod 25 + 0 \bmod 5 = 329*40 \bmod 25 + 0 = 13160 \bmod 25 = 10$$

$$\begin{aligned} i_2 &= \max(47*4 \bmod 25, \min(47*(-20) \bmod 30, 47*(10) \bmod 30)) \text{ — } 1 \bmod 15 = \\ &= \max(188 \bmod 25, \min(-940 \bmod 30, 470 \bmod 30)) \text{ — } 1 = \\ &= \max(13, \min(-10, 20)) \text{ — } 1 = \max(13, -10) - 1 = 13 - 1 = 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} j_2 &= \min(\max(47*4 \bmod 25, 47*(-20) \bmod 25), 47*10 \bmod 30) + 1 \bmod 5 = \\ &= \min(\max(188 \bmod 25, -940 \bmod 25), 470 \bmod 30) + 1 = \\ &= \min(\max(13, -15), 20) + 1 = \min(13, 20) + 1 = 14 \end{aligned}$$

$$l_2 = 47*4*(-20)*10 \bmod 25 + 1 \bmod 5 = 1880*-20 \bmod 25 + 1 = -37600 \bmod 25 + 1 = 0 + 1 = 1$$

$$\begin{aligned} i_3 &= \max(47*12 \bmod 25, \min(47*14 \bmod 30, 47*1 \bmod 30)) \text{ — } 2 \bmod 15 = \\ &= \max(564 \bmod 25, \min(658 \bmod 30, 47 \bmod 30)) \text{ — } 2 = \\ &= \max(14, \min(28, 17)) \text{ — } 2 = \max(13, 17) - 2 = 17 - 2 = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} j_3 &= \min(\max(47*12 \bmod 25, 47*14 \bmod 25), 47*1 \bmod 30) + 2 \bmod 5 = \\ &= \min(\max(564 \bmod 25, 658 \bmod 25), 47 \bmod 30) + 2 = \\ &= \min(\max(14, 8), 17) + 2 = \min(14, 17) + 2 = 14 + 2 = 16 \end{aligned}$$

$$l_3 = 47*12*14*1 \bmod 25 + 2 \bmod 5 = 7896 \bmod 25 + 2 = 21 + 2 = 23$$

$$i_4 = \max(47 \cdot 15 \bmod 25, \min(47 \cdot 16 \bmod 30, 47 \cdot 23 \bmod 30)) - 3 \bmod 15 =$$

$$= \max(705 \bmod 25, \min(752 \bmod 30, 1081 \bmod 30)) - 3 =$$

$$= \max(5, \min(2, 1)) - 3 = \max(5, 1) - 3 = 5 - 3 = 2$$

$$j_4 = \min(\max(47 \cdot 15 \bmod 25, 47 \cdot 16 \bmod 25), 47 \cdot 23 \bmod 30) + 3 \bmod 5 =$$

$$= \min(\max(705 \bmod 25, 752 \bmod 25), 1081 \bmod 30) + 3 =$$

$$= \min(\max(5, 2), 1) + 3 = \min(5, 1) + 3 = 1 + 3 = 4$$

$$l_4 = 47 \cdot 15 \cdot 16 \cdot 23 \bmod 25 + 3 \bmod 5 = 259440 \bmod 25 + 3 = 15 + 3 = 18$$

$$i_5 = \max(47 \cdot 2 \bmod 25, \min(47 \cdot 4 \bmod 30, 47 \cdot 18 \bmod 30)) - 4 \bmod 15 =$$

$$= \max(94 \bmod 25, \min(188 \bmod 30, 864 \bmod 30)) - 4 =$$

$$= \max(19, \min(8, 24)) - 4 = \max(19, 8) - 4 = 19 - 4 = 15$$

$$j_5 = \min(\max(47 \cdot 2 \bmod 25, 47 \cdot 4 \bmod 25), 47 \cdot 18 \bmod 30) + 2 \bmod 5 =$$

$$= \min(\max(94 \bmod 25, 188 \bmod 25), 846 \bmod 30) + 4 =$$

$$= \min(\max(19, 13), 6) + 4 = \min(19, 6) + 4 = 6 + 4 = 10$$

$$l_5 = 47 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 18 \bmod 25 + 4 \bmod 5 = 6768 \bmod 25 + 4 = 18 + 4 = 22$$

| k | i  | j   | l  |
|---|----|-----|----|
| 1 | 4  | -20 | 10 |
| 2 | 12 | 14  | 1  |
| 3 | 15 | 16  | 23 |
| 4 | 2  | 4   | 18 |
| 5 | 15 | 10  | 22 |

**7 Сценарий выполнения работы** [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты либо соображения по тестированию].

```
#include<stdio.h>
int min(int a, int b);
int max(int a, int b);
int ifunc(int i, int j, int l, int k);
int jfunc(int i, int j, int l, int k);
int lfunc(int i, int j, int l, int k);

int main(){
int i0=7, j0=-4, l0=-10, i, j, l, k=0;
while(k<50){
i= ifunc(i0, j0, l0, k);
j= jfunc(i0, j0, l0, k);
l= lfunc(i0, j0, l0, k);
k++;

if(((i+10)*(i+10) + (j+10)*(j+10) <= 100) && ((i+20)*(i+20) + (j+20)*(j+20) <= 100)){
printf("Попадание в заданную область плоскости\n");
printf("i=%d,j=%d,l=%d,k=%d \n", i, j, l, k);
}
i0= i;
j0= j;
l0= l;

}}

int min(int a,int b){
if(a<=b) return a;
else return b;
}

int max(int a, int b){
if(a>=b) return a;
else return b;
}

int ifunc(int i, int j, int l, int k){
return max((47*i) % 25, min((47*j) % 30, (47*l) % 30)) - (k % 15);
}
```

```
int jfunc(int i, int j, int l, int k){  
return min(max((47*i) % 25, (47*j) % 25), (47*l) % 30) + (k % 5);  
}
```

```
int lfunc(int i, int j, int l, int k){  
return (47*i*j*l) % 25 + (k % 5);  
}
```

*Пункты 1-7 отчета составляются строго до начала лабораторной работы.*

*Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя* \_\_\_\_\_

## 8 Распечатка протокола (подклеить листинг окончательного варианта программы с тестовыми примерами, подписанный преподавателем).

```
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ cat head
*****
*
*      Лабораторная работа №8
*      Системы программирования на языке Си
*      Выполнил: Тулин Иван Денисович
*      (номер по списку: 22)
*      Группа: М8О-101Б-21
*
*****
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ cat mistake1.c
#include<stdio.h>
int main(){
printf('hello world'); /* использование знака апострофа
                        вместо кавычек*/
return 0;
}
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ gcc mistake1.c
mistake1.c: In function 'main':
mistake1.c:3:8: warning: character constant too long for its type
   3 | printf('hello world'); /* использование знака апострофа
     |         ^~~~~~
mistake1.c:3:8: warning: passing argument 1 of 'printf' makes pointer from integer without a cast [-Wint-conversion]
In file included from mistake1.c:1:
/usr/include/stdio.h:332:43: note: expected 'const char * restrict' but argument is of type 'int'
   332 | extern int printf (const char *__restrict __format, ...);
       |                   ^~~~~~
mistake1.c:3:1: warning: format not a string literal and no format arguments [-Wformat-security]
   3 | printf('hello world'); /* использование знака апострофа
     |     ^~~~~~
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ cat mistake2.c
#include<stdio.h>
int main(){
int a=0, b; //попытка деления на 0
b=3/a;
}
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ gcc -v -std=c99 -Wall -pedantic mistake2.c
Using built-in specs.
COLLECT_GCC=gcc
COLLECT_LTO_WRAPPER=/usr/lib/gcc/x86_64-linux-gnu/9/lto-wrapper
OFFLOAD_TARGET_NAMES=nvptx-none:hsa
OFFLOAD_TARGET_DEFAULT=1
Target: x86_64-linux-gnu
Configured with: ../src/configure -v --with-pkgversion='Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04'
--with-bugurl=file:///usr/share/doc/gcc-9/README.Bugs --enable-languages=c,ada,c++,go,brig,d,fortran,objc,obj-c++,gm2
--prefix=/usr --with-gcc-major-version-only --program-suffix=-9 --program-prefix=x86_64-linux-gnu- --enable-shared --enable-linker-
build-id --libexecdir=/usr/lib --without-included-gettext --enable-threads=posix --libdir=/usr/lib --enable-nls --enable-clocale=gnu --
enable-libstdcxx-debug --enable-libstdcxx-time=yes --with-default-libstdcxx-abi=new --enable-gnu-unique-object --disable-vtable-
verify --enable-plugin --enable-default-pie --with-system-zlib --with-target-system-zlib=auto --enable-objc-gc=auto --enable-multiarch
--disable-werror --with-arch=32=i686 --with-abi=m64 --with-multilib-list=m32,m64,mx32 --enable-multilib --with-tune=generic --
enable-offload-targets=nvptx-none=/build/gcc-9-HskZEa/gcc-9-9.3.0/debian/tmp-nvptx/usr,hsa --without-cuda-driver --enable-
checking=release --build=x86_64-linux-gnu --host=x86_64-linux-gnu --target=x86_64-linux-gnu
Thread model: posix
gcc version 9.3.0 (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04)
COLLECT_GCC_OPTIONS='-v' '-std=c99' '-Wall' '-Wpedantic' '-mtune=generic' '-march=x86-64'
/usr/lib/gcc/x86_64-linux-gnu/9/cc1 -quiet -v -imultiarch x86_64-linux-gnu mistake2.c -quiet -dumpbase mistake2.c -mtune=generic -
march=x86-64 -auxbase mistake2 -Wall -Wpedantic -std=c99 -version -fasynchronous-unwind-tables -fstack-protector-strong -
Wformat-security -fstack-clash-protection -fcf-protection -o /tmp/ccEBA8Rk.s
GNU C99 (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04) version 9.3.0 (x86_64-linux-gnu)
compiled by GNU C version 9.3.0, GMP version 6.2.0, MPFR version 4.0.2, MPC version 1.1.0, isl version isl-0.22.1-GMP

GGC heuristics: --param ggc-min-expand=100 --param ggc-min-heapsize=131072
ignoring nonexistent directory "/usr/local/include/x86_64-linux-gnu"
ignoring nonexistent directory "/usr/lib/gcc/x86_64-linux-gnu/9/include-fixed"
ignoring nonexistent directory "/usr/lib/gcc/x86_64-linux-gnu/9/../../../../x86_64-linux-gnu/include"
#include "..." search starts here:
#include <...> search starts here:
/usr/lib/gcc/x86_64-linux-gnu/9/include
/usr/local/include
/usr/include/x86_64-linux-gnu
/usr/include
End of search list.
```

GNU C99 (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04) version 9.3.0 (x86\_64-linux-gnu)  
compiled by GNU C version 9.3.0, GMP version 6.2.0, MPFR version 4.0.2, MPC version 1.1.0, isl version isl-0.22.1-GMP

```

if(((i+10)*(i+10) + (j+10)*(j+10) <= 100) && ((i+20)*(i+20) + (j+20)*(j+20) <= 100)){
printf("Попадание в заданную область плоскости\n");
printf("i=%d,j=%d,l=%d,k=%d \n", i, j, l, k);
}
i0= i;
j0= j;
l0= l;

}}

int min(int a,int b){
if(a<=b) return a;
else return b;
}

int max(int a, int b){
if(a>=b) return a;
else return b;
}

int ifunc(int i, int j, int l, int k){
return max((47*i) % 25, min((47*j) % 30, (47*l) % 30)) - (k % 15);
}

int jfunc(int i, int j, int l, int k){
return min(max((47*i) % 25, (47*j) % 25), (47*l) % 30) + (k % 5);
}

int lfunc(int i, int j, int l, int k){
return (47*i*j*l) % 25 + (k % 5);
}
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ gcc lab9.c
yusayu@YS:~/Рабочий стол/cppProjects$ ./a.out
Попадание в заданную область плоскости
i=-16,j=-16,l=-6,k=25

```

9 **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки, и основные события (ошибки в сценарии и программе, нестандартные ситуации) и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы.

| №  | Лаб. или дом. | Дата  | Время | Событие                                      | Действие по исправлению       | Примечание  |
|----|---------------|-------|-------|--|-------------------------------|---|
| 1. | дом           | 09.12 | 21:11 | Пропущен знак «;» в 14ой строчке после «k++» | Добавление пропущенного знака | Знак «;» в языке Си нужен для обозначения окончания очередной команды |

10 **Замечания автора** по существу работы \_\_\_\_\_

#### 11 Выводы

В процессе выполнения лабораторной работы я научился составлять программы на языке Си и отлаживать их с помощью ручного подсчёта.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: \_\_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_