

# Лабораторна робота №7. Функції

**Автор:** Марков Владислав Андрійович

**Група:** КН-922Б

## **Завдання:**

**1.**Переробити програми, що були розроблені під час виконання лабораторних робіт з тем "Масиви" та "Цикли" таким чином, щоб використовувалися функції для обчислення результату.

**2.**Функції повинні задовольняти основну їх причетність - уникати дублювання коду.

Тому, для демонстрації роботи, ваша програма (функція `main()`) повинна мати можливість викликати розроблену функцію з різними вхідними даними.

**3.**Слід звернути увагу: параметри одного з викликів функції повинні бути згенеровані за допомогою генератора псевдовипадкових чисел `random()`.

**4.**Слід звернути увагу (#2): продемонструвати встановлення вхідних даних через аргументи додатка (параметри командної строки).

Обробити випадок, коли дані не передались - у цьому випадку вони матимуть значення за умовчуванням, обраними розробником.

# Опис програми

## Функціональне призначення

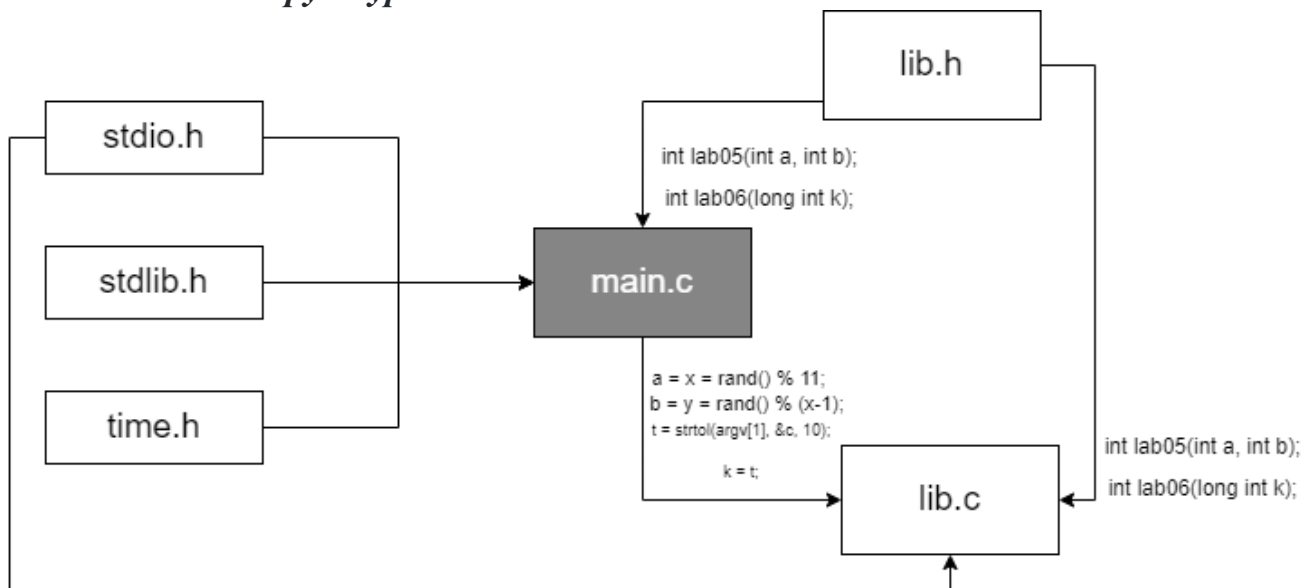
Ця програма виконує дві операції.

- Обчислює кількість щасливих квитків
  1. При запуску програми ви повинні ввести номер квитка, від якого хочете почати розрахунок.
  2. Якщо ви не введете номер квитка, то розрахунок буде здійснено з квитка під номером 1000

**Увага!** Обчислення кількості щасливих квитків можливе лише якщо буде введено чотири розрядне число, якщо буде введено трьох розрядне або п'яти розрядне число розрахунок буде не можливий. Також слід зауважити що вводити потрібно лише 1 значення у командний рядок, якщо ви введете більше значень програма не буде звертати на них увагу і працюватиме лише з першим.

- Знаходить найбільше просте число в діапазоні випадкових чисел.
  1. Програма формує випадкові числа і знаходить між ними найбільше просте число

## Опис логічної структури



(Рис. 1) Графічна структура програми

## **Вміст файлу "main.c"**

Головний файл

Це файл, який містить точку входу, виклики функцій lab05, lab06 та значення для аргументів цих функцій.

`main(int argc, char *argv[])`

Головна функція.

### **Аргументи**

`int argc, argv *c[]` Аргументі які зберігають значення введені через командний рядок

`argc` - зберігає кількість введених значень

`argv` - зберігає самі значення

### **Послідовність дій**

- Присвоїти значення аргументам `argc` і `argv`.
  1. *`argc` - аргумент типу `int` необхідний для обчислення всіх щасливих квитків.*
  2. *`argv` - масив типу `char` який зберігатиме в собі значення від якого почнеться перевірка всіх квитків.*
- Створення змінних яким буде надано значення для аргументів функцій link lab05, lab06.
  1. *`t` - зберігає значення за умовчуванням від якого буде починатися перевірка квитків для функції lab06. Воно буде використовуватися якщо не будуть передані аргументи командного рядка.*
  2. *`x` - зберігає випадкове значення, яке є мінімальним числом в діапазоні для функції lab05.*
  3. *`y` - зберігає випадкове значення, яке є максимальним числом в діапазоні для функції lab05.*

4. *c* - змінна яка використовується для перевірки аргументів командного рядка.

- Генеруємо випадкові числа за допомогою генератора `rand()` та функції `srand()`, після чого привласнюємо їх змінним `x` і `y`.
- Потім викликаємо функцію `lab05` і присвоюємо її аргументам значення змінних `x` та `y`.

```
srand((unsigned int)time(NULL));
```

```
x = rand() % 11;
```

```
y = rand() % (x-1);
```

```
lab05(x, y);
```

- Робимо перевірку на те, чи були введені аргументи через командний рядок.
- Якщо перевірка була пройдена, то перетворюємо аргумент командного рядка в значення типу `int` і присвоюємо його змінній `t`
- Робимо перевірку, чи не менше `t` мінімального значення квитка 1000.
- Якщо перевірка була пройдена то присвоюємо `t` аргументам функції `lab06`
- Якщо одна з перевірок не була пройдена, то присвоюємо аргументам функції `lab06` значення за замовчуванням.

```
if(t > 1000 && t < 9999)
```

```
{
```

```
lab06(t);
```

```
}else {
```

```
t= 1000;
```

```
lab06(t);
```

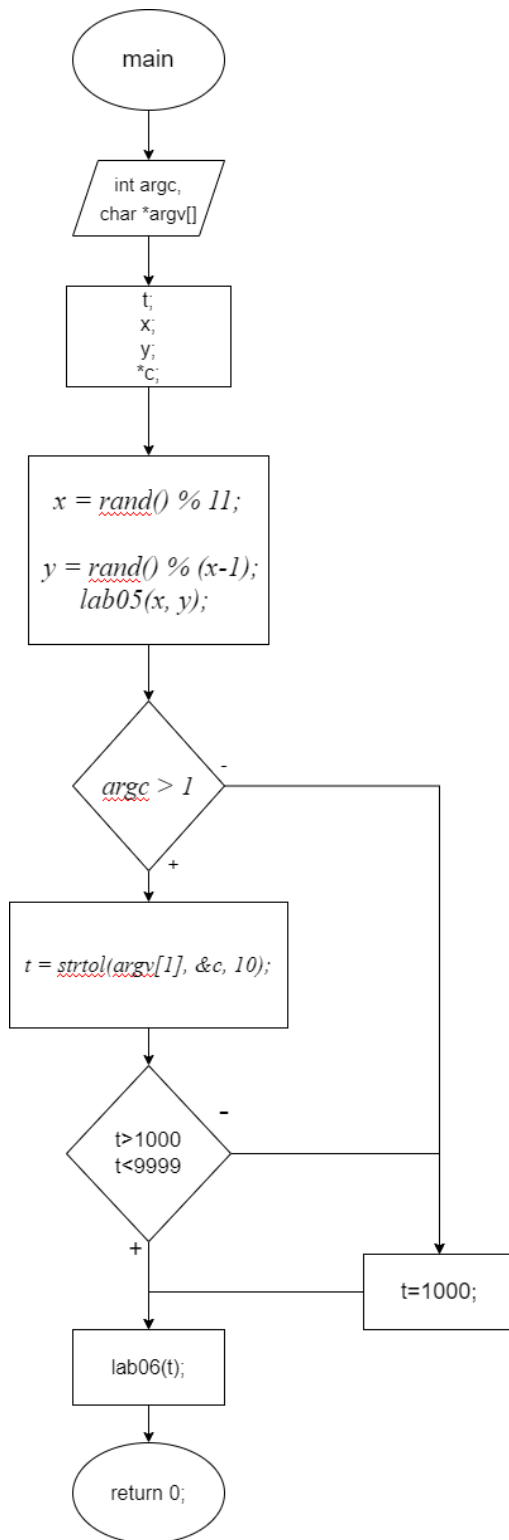
```
}
```

```
}else {
```

```
t= 1000;
```

```
lab06(t);
```

```
}
```



(Рис. 2) Схема алгоритму функції `main`

## ***Вміст файлу "lib.c"***

Бібліотечний файл

Цей файл містить реалізацію функцій lab05, lab06.

`int lab05(a, b)`

Ця функція знаходить найбільше просте число в рандомному діапазоні.

## **Аргументи**

a, b - Діапазон чисел у якому відбувається пошук найбільшого числа.

a - верхнє число діапазону

b - нижня кількість діапазону

## **Послідовність дій**

- Створення змінних i, max.
  1. i - використовується для перевірки просте число чи ні.
  2. max - зберігає найбільше просте число.
- Запуск циклу для перевірки чисел у встановленому діапазоні.

`while(a > b)`

- Запуск циклу для того, щоб дізнатися число просте чи ні.

`while(b%i != 0){`

`i++;`

`}`

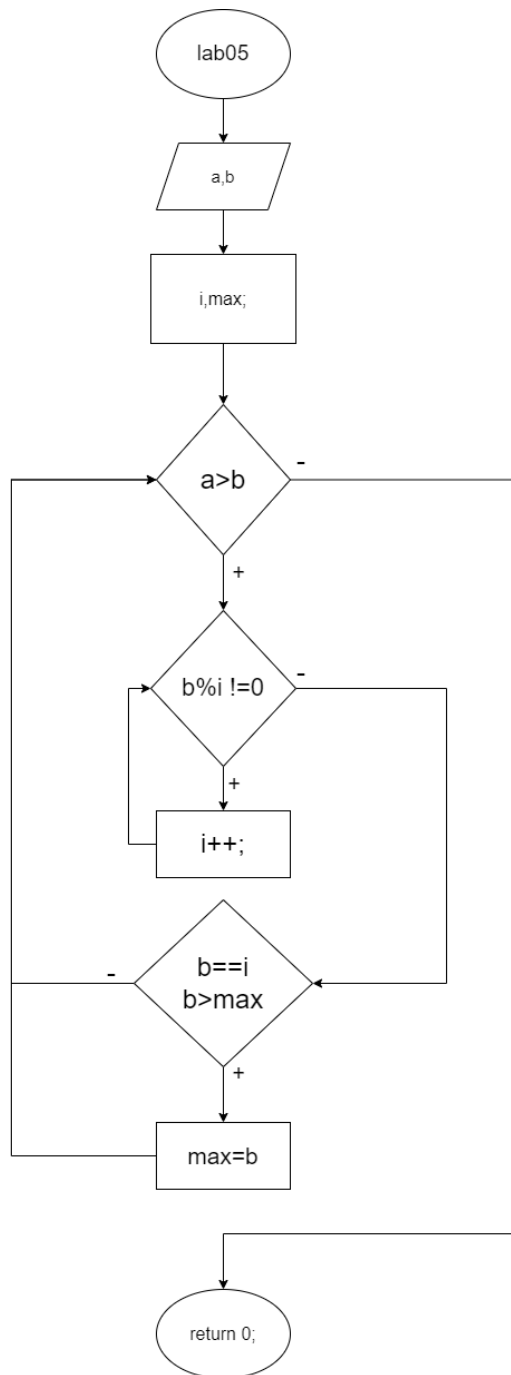
- Робимо перевірку щоб дізнатися число виявилось простим чи ні. Якщо воно просте то перевіряємо чи більше воно числа яке зараз зберігається в змінній max, якщо перевірка була пройдена то присвоюємо змінній max це число.

`if(b == i && b > max)`

`{`

`max = b;`

}



(Рис. 3) Схема алгоритму функції `lab05`

## int lab06(k)

Ця функція знаходить усі щасливі квитки в діапазоні від k до 9999.

### Аргументи

k - число від якого починається пошук квитків

### Послідовність дій

- Створення змінних A[9999], sum1, sum2, n1, n2, n3, n4, n, i.
  1. A - масив в який записуватимемо щасливі квитки.
  2. Задаємо змінні sum1 і sum2 в яких буде зберігатися суми першої і другої пари чисел.
  3. Змінні n1, n2, n3, n4 зберігатимуть по одному числу з номера квитка.
  4. Змінна n – це кількість щасливих квитків.
- Створення циклу який перевіряє всі квитки від k до 9999.

`while( k <= 9999)`

- Розбиваємо номер квитка на 4 числа.

`n1 = k/1000;`

`n2 = (k/100)% 10;`

`n3 = (k/10)% 10;`

`n4 = k% 10;`

- Дізнаємось суму першої пари чисел і другої.

`sum1 = n1 + n2;`

`sum2 = n3 + n4;`

- Якщо сума першої пари дорівнює сумі другої, то записуємо цей квиток у масив і додаємо 1 до кількості щасливих квитків(n).

`if(sum1 == sum2)`



```

{
    A[n] = k;
    n++;
}

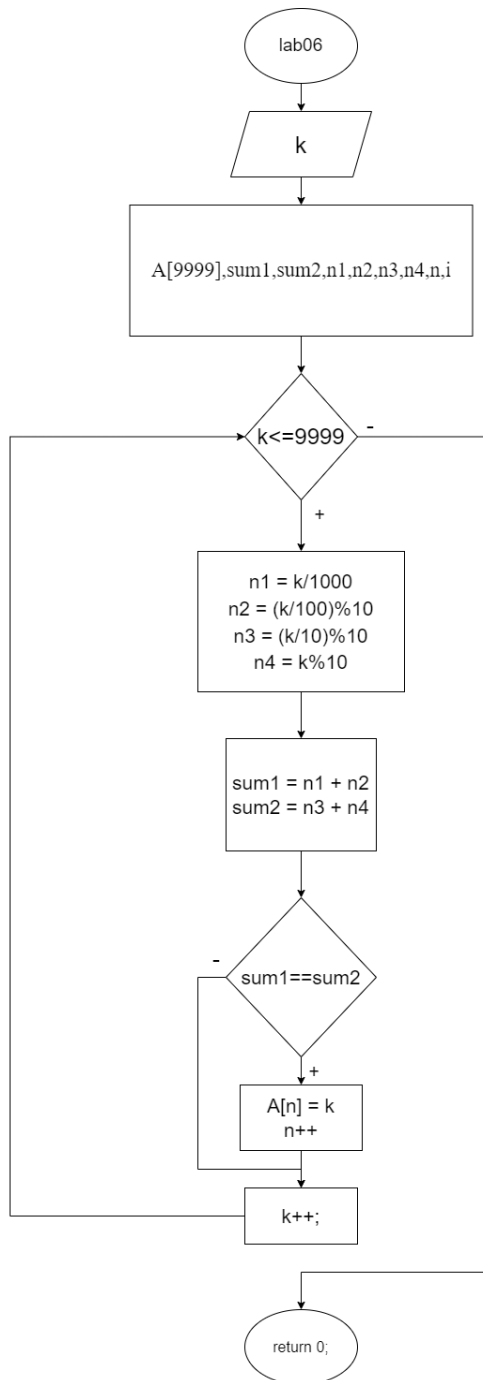
```

- І збільшуємо номер квитка на +1.

```

k++;

```



(Рис. 4) Схема алгоритму функції lab06

### ***Вміст файлу "lib.c"***

Бібліотечний файл

Цей файл містить декларацію функцій lab05, lab06.

```
int lab05(int a, int b);
```

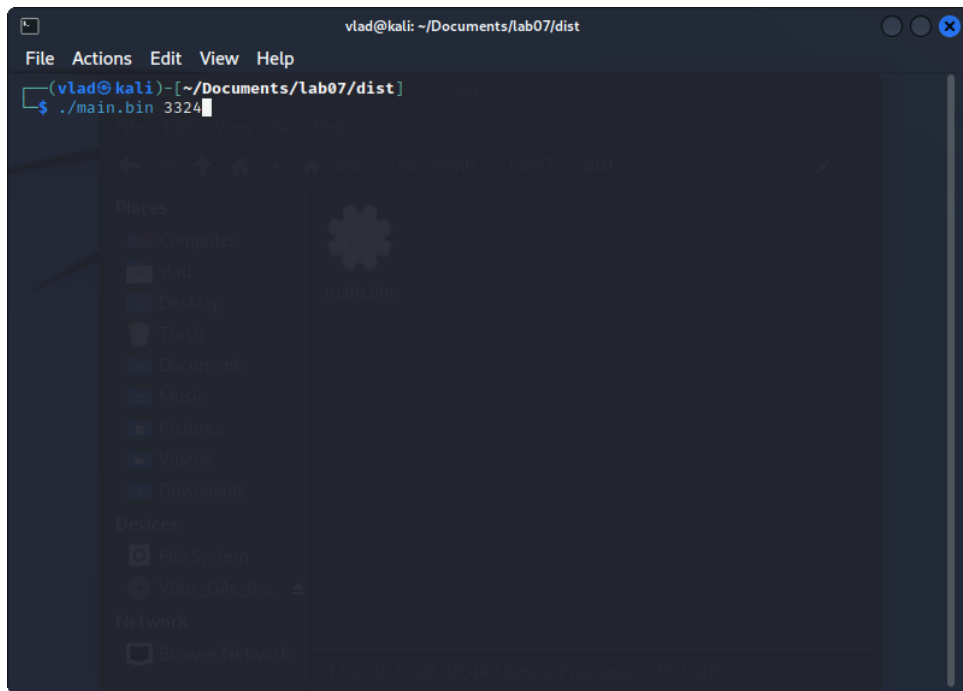
```
int lab06(long int k);
```

### ***Структура проекту лабораторної роботи:***

```
|— lab07
|— Makefile
|— README.md
└— src
    |— lib.c
    |— lib.h
    └— main.c
```

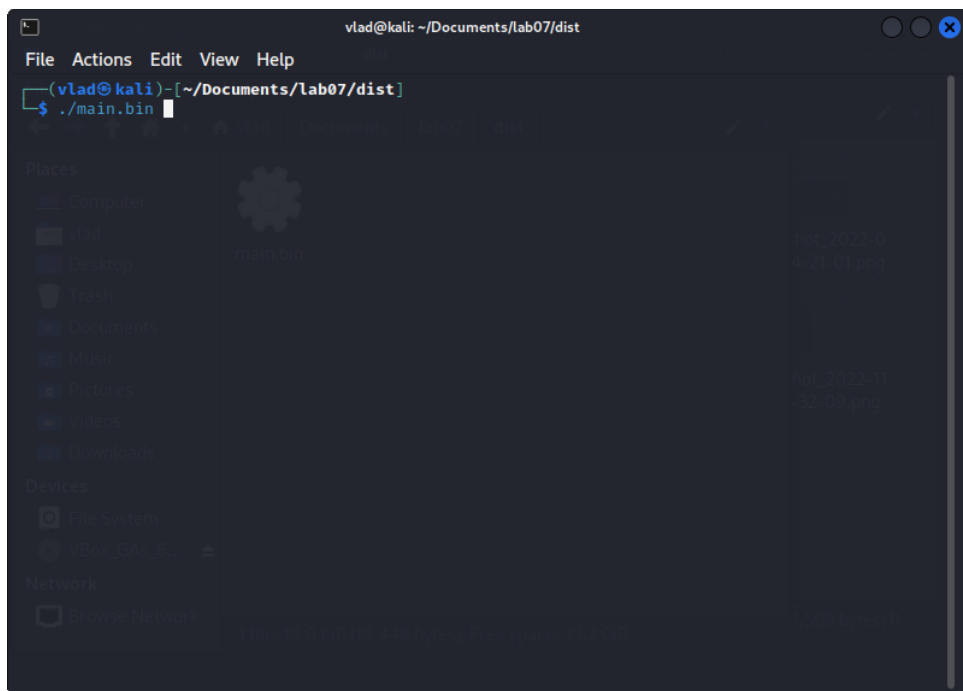
### ***Варіанти використання***

- Ви можете використовувати цю програму двома способами. Перший спосіб - це при запуску двійкового файлу, це вказати номер квитка, з якого буде запущений розрахунок(*Рис. 5*). Як описано вище, вам потрібно ввести лише чотирьох розрядне число, якщо введено інше число, програма почне перевіряти квитки з числа 1000. Також слід зауважити що програма може почати пошук щасливих квитків тільки від одного мінімального значення, тому як що ви хочете дізнатися кількість квитків або їх переглянути у більш ніж одному діапазоні вам потрібно запустити програму спочатку.



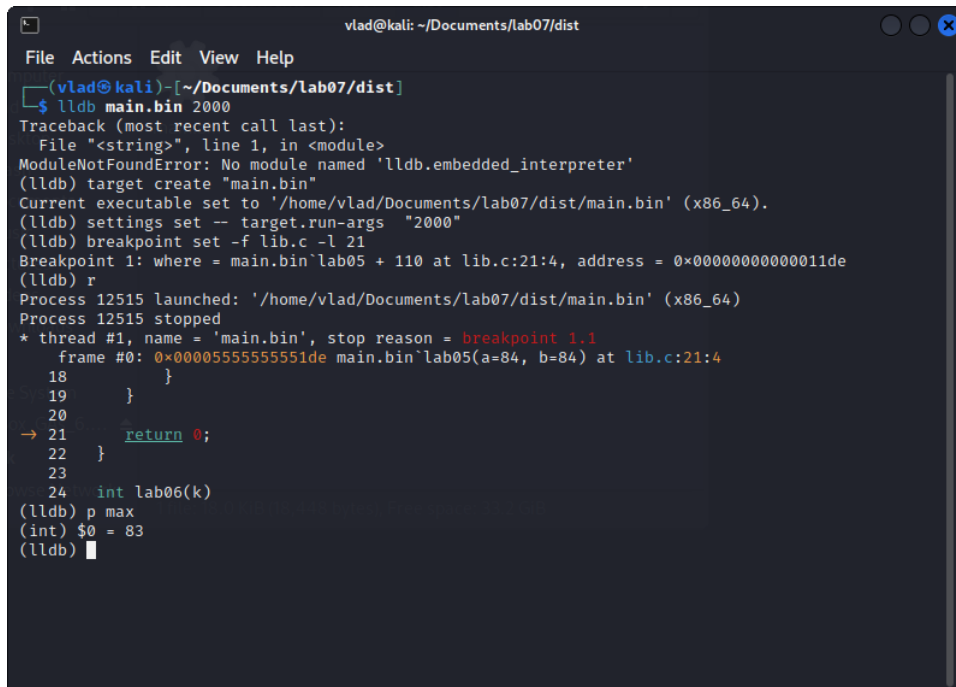
(Рис. 5) Як правильно користуватися програмою!

- Другий метод використання цієї програми - це при запуску двійкового файлу, не вводити значення командного рядка, якщо ці значення не будуть введені, програма виведе список щасливих квитків від 1000 до 9999. (Рис. 6)



*(Рис. 6) Як правильно користуватися програмою!*

- Щоб побачити результати роботи програми, вам потрібно завантажити її в LLDB, завантажуючи програму, вкажіть номер квитка. Якщо ви хочете дізнатися найбільше просте число, то для цього вам знадобиться встановити точку зупинки на рядку 21 з "return 0"; у файлі lib.c, та вивести значення змінної max (Рис. 7). Якщо ви хочете дізнатися кількість щасливих квитків або переглянути їх для цього, вам потрібно зробити точку зупинки на рядку 48 з "return 0;" у файлі lib.c, після того, щоб дізнатися кількість квитків, вам потрібно вивести змінну n, і щоб переглянути щасливі квитки, вам потрібно вивести масив A[]. (Рис. 8)



```
vlad@kali: ~/Documents/lab07/dist
File Actions Edit View Help
(vlad@kali)~[~/Documents/lab07/dist]
$ lldb main.bin 2000
Traceback (most recent call last):
  File "<string>", line 1, in <module>
ModuleNotFoundError: No module named 'lldb.embedded_interpreter'
(lldb) target create "main.bin"
Current executable set to '/home/vlad/Documents/lab07/dist/main.bin' (x86_64).
(lldb) settings set -- target.run-args "2000"
(lldb) breakpoint set -f lib.c -l 21
Breakpoint 1: where = main.bin`lab05 + 110 at lib.c:21:4, address = 0x00000000000011de
(lldb) r
Process 12515 launched: '/home/vlad/Documents/lab07/dist/main.bin' (x86_64)
Process 12515 stopped
* thread #1, name = 'main.bin', stop reason = breakpoint 1.1
  frame #0: 0x00005555555551de main.bin`lab05(a=84, b=84) at lib.c:21:4
    18     }
    19   }
    20
→   21   return 0;
    22 }
    23
    24 int lab06(k)
(lldb) p max
(int) $0 = 83
(lldb)
```

*(Рис. 7) Як дізнатися найбільше просте число!*

```
vlad@kali: ~/Documents/lab07/dist
File Actions Edit View Help
(vlad@kali)~[~/Documents/lab07/dist]
$ lldb main.bin 2000
Traceback (most recent call last):
  File "<string>", line 1, in <module>
ModuleNotFoundError: No module named 'lldb.embedded_interpreter'
(lldb) target create "main.bin"
Current executable set to '/home/vlad/Documents/lab07/dist/main.bin' (x86_64).
(lldb) settings set -- target.run-args "2000"
(lldb) breakpoint set -f lib.c -l 48
Breakpoint 1: where = main.bin`lab06 + 221 at lib.c:48:5, address = 0x00000000000012cd
(lldb) r
Process 14293 launched: '/home/vlad/Documents/lab07/dist/main.bin' (x86_64)
Process 14293 stopped
* thread #1, name = 'main.bin', stop reason = breakpoint 1.1
  frame #0: 0x00005555555552cd main.bin`lab06(k=10000) at lib.c:48:5
    45         k++;
    46     }
    47
→   48     return 0;
    49 }
(lldb) p n
(int) $0 = 552
(lldb) p A
(int[9999]) $1 = {
    [0] = 2002
    [1] = 2011
    [2] = 2020
    [3] = 2103
    [4] = 2112
    [5] = 2121
    [6] = 2130
```

(Рис. 8) Як дізнатися кількість щасливих квитків та їх перегляд!

**Висновки:** У цій роботі було перетворено лабіторні проекти №5 та №6 для використання функцій. Було набуто навичок роботи з функціями, їх декларація, реалізація та виклик. Були отримані, також навички роботи з бібліотечними файлами їх зв'язком у виконанні різних дій з функціями та їх зв'язком між собою. Під час тестування програми були отримані результати функції lab05 - це отримання найбільшого числа в діапазоні, і робота функції lab06 - це отримання кількості щасливих квитків та їх перегляду, коли був введений аргумент командного рядка.