Лабораторна робота No7. Функції

Автор: Шестопал Дмитро Олексійович

Група:КН-922Б

Репозіторій проекту:https://github.com/ElytrasHvH/programming-shestopal

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().

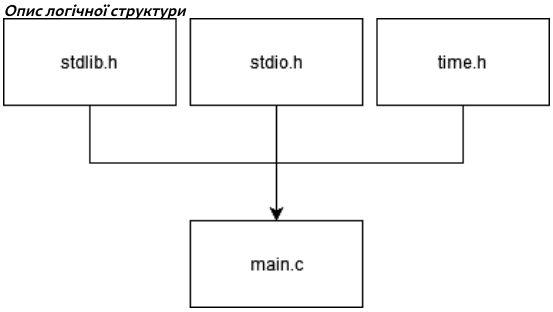
4.Слід звернути увагу (#2): продемонструвати встановлення вхідних даних через аргументи додатка (параметри командної строки). Обробити випадок, коли дані не передались - у цьому випадку вони матимуть значення за умовчуванням, обраними розробником.

Опис програми

Функціональне призначення

- Розрахунок квадрату матриці та пошук НСД
- При запуску программи треба написати 2 числа щоб знайти їх НСД
- Якщо тільки одне число буде записано, друге буде згенеровано само (за допомогою random())
- Якщо жодного числа не буде - програма згенерує два числа сама

Опис логічної структури



Вміст файлу main.c Основний файл.

- Має точку входу
- Має виклики функцій **sqmat1, gcd

`main(int argc, char **argv)` - Точка входу, приймає аргументи з терміналу

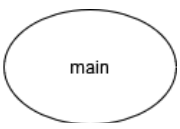
1. argc - кількість аргументів
2. **argv - масив строк з аргументами

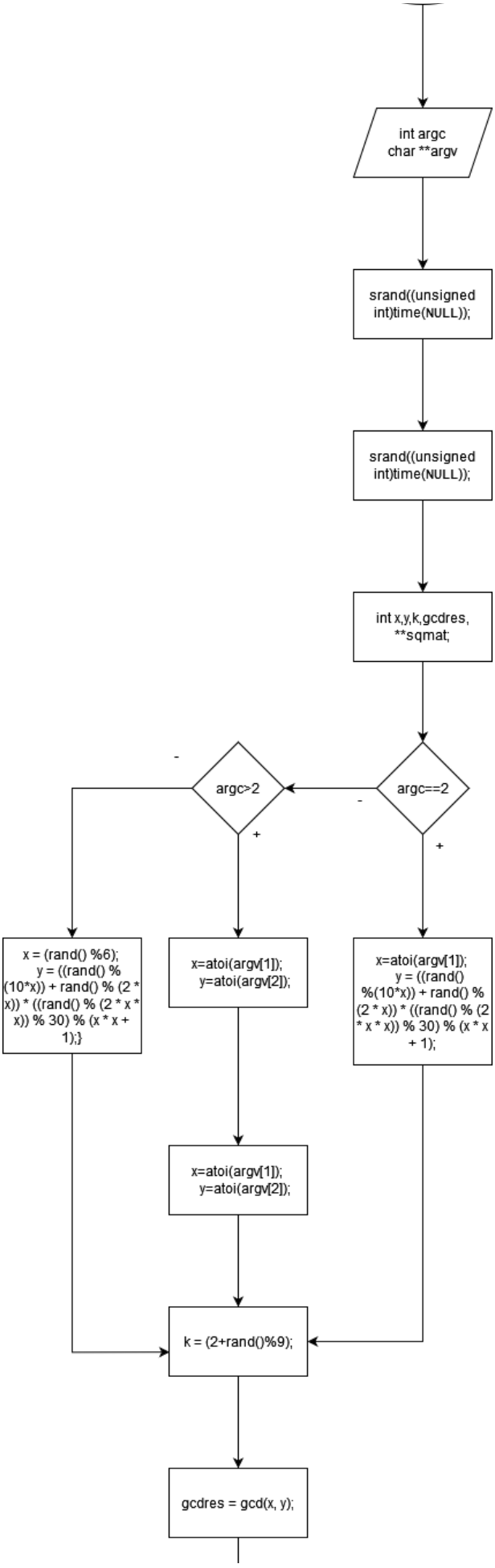
Послідовність дій

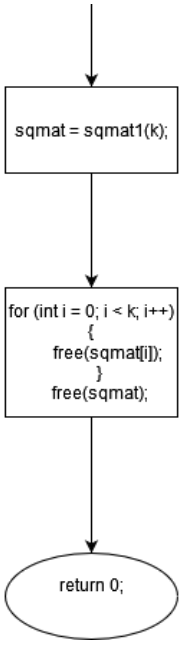
- Присвоїти значення argc, argv
- Створення змінних
  Змінні:
  x Перше число для якого шукати НСД. Генерується якщо не задано
  y Друге число для якого шукати НСД. Генерується якщо не задано
  k Розмір матриці (генерується сам)
  gcdres Приймає результат виконування функції gcd
  **sqmat Приймає вказівник на результат функції sqmat1

Функція
1. main

```
    if(argc==2) {
    x=atoi(argv[1]);
    y = ((rand() %(10*x)) + rand() % (2 * x)) * ((rand() % (2 * x * x)) % 30) % (x * x + 1);
    }
    else if(argc>2) {
    x=atoi(argv[1]);
    y=atoi(argv[2]);
    }
    else {
    x = (rand() %6);
    y = ((rand() % (10*x)) + rand() % (2 * x)) * ((rand() % (2 * x * x)) % 30) % (x * x + 1);
    }
     k = (2+rand()%9);
    gcdres = gcd(x, y);
    sqmat = sqmat1(k);
```




int argc
char **argv
srand((unsigned int)time(NULL));
srand((unsigned int)time(NULL));
int x,y,k,gcdres, **sqmat;
argc>2
argc==2
-
+
-
+
x = (rand() %6); y = ((rand() %(10*x)) + rand() % (2 * x)) * ((rand() % (2 * x * x)) % 30) % (x * x + 1);}
x=atoi(argv[1]); y=atoi(argv[2]);
x=atoi(argv[1]); y = ((rand() %(10*x)) + rand() % (2 * x)) * ((rand() % (2 * x * x)) % 30) % (x * x + 1);
x=atoi(argv[1]); y=atoi(argv[2]);
k = (2+rand()%9);
gcdres = gcd(x, y);

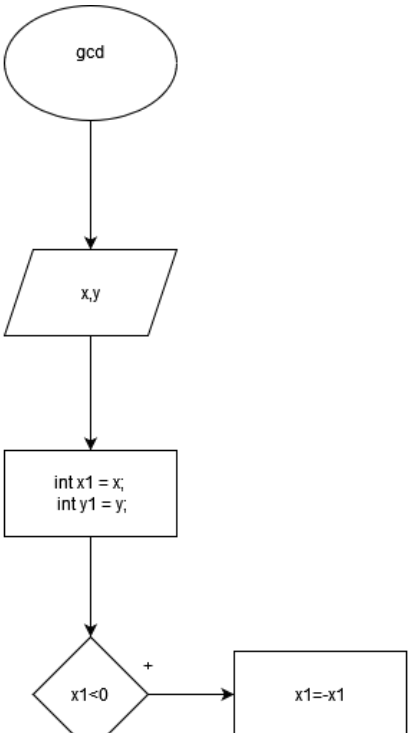


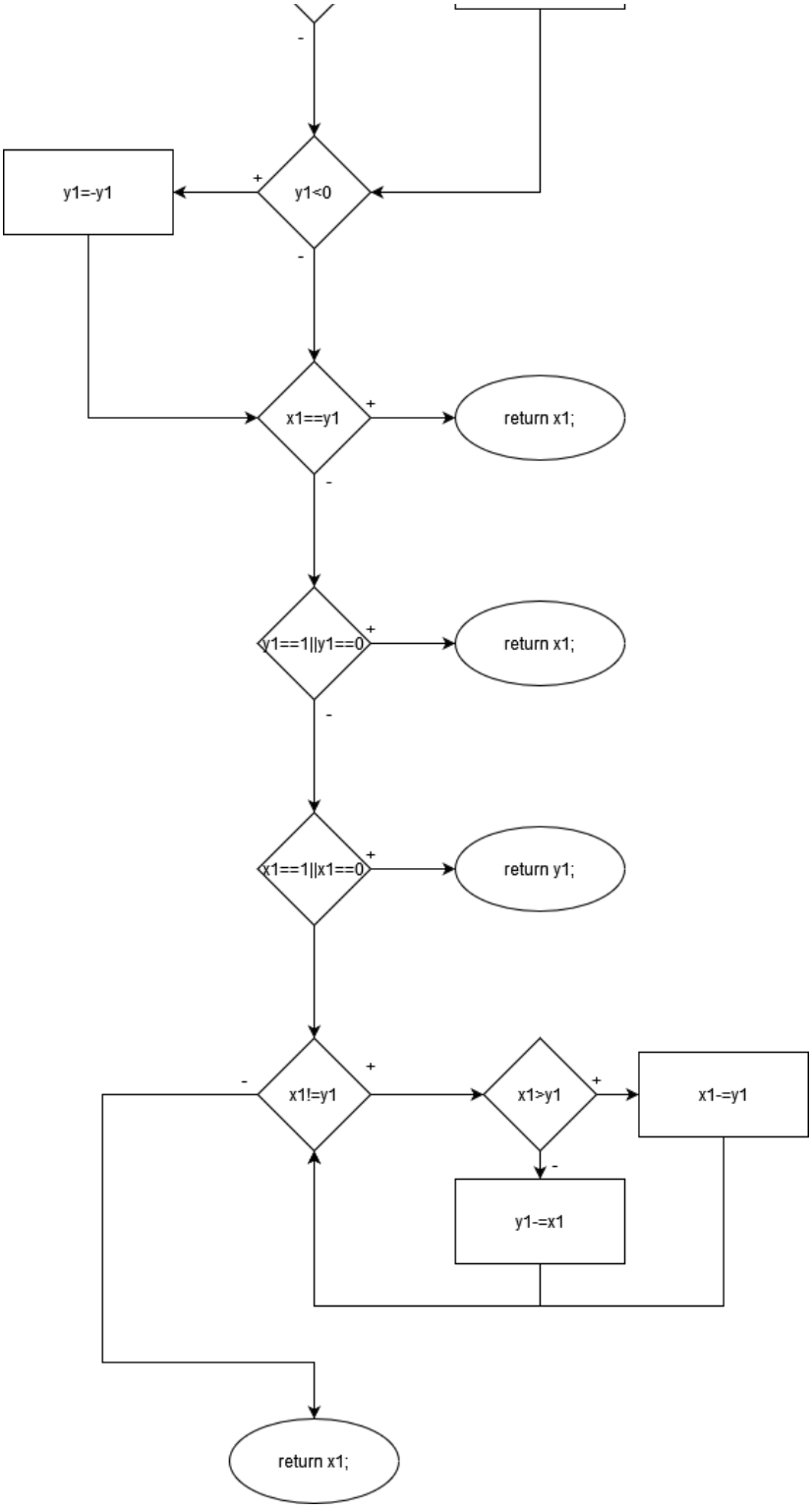
1. gcd :Приймає x та y та присвоює їх значення локальним змінним x1, y1
   Спочатку йде перевірка на тривіальні рішення з поверненням результату якщо така відповідь знайдена

```
if (x1 < 0) {
      x1 = -x1; //GCD for negative numbers is same as for positive, so inversing
  }
  if (y1 < 0) {
      y1 = -y1;
  }
  if (y1 == 0||y1==1||x1==y1) {
      return x1;
  }
  if (x1 == 0||x1==1) {
      return y1;
  }
```

Далі йде пошук нетривіального рішення

```
  while (x1 != y1) {
      if (x1 > y1) {
          x1 -= y1;
      } else {
          y1 -= x1;
      }
  }
  return x1;
```





1. sqmat
   :Приймає k який буде виступати у ролі розміру квадратної матриці
   Створює 2 змінні

-**mat

-**sqmat2

Виділає пам'ять під массиви

```
    mat = (int **)malloc(sizeof(int *) * (unsigned long)k); //alloc memory for array of pointers to arrays (input)
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        mat[i] = (int *)malloc(sizeof(int) * (unsigned long)k); //alloc memory for arrays (input)
    }
    sqmat2 = (int **)malloc(sizeof(int *) * (unsigned long)k); //alloc memory for array of pointers to arrays (output)
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        sqmat2[i] = (int *)malloc(sizeof(int) * (unsigned long)k); //alloc memory for arrays (output)
    }
```

Заповнює початковий массив, та вихідний массив

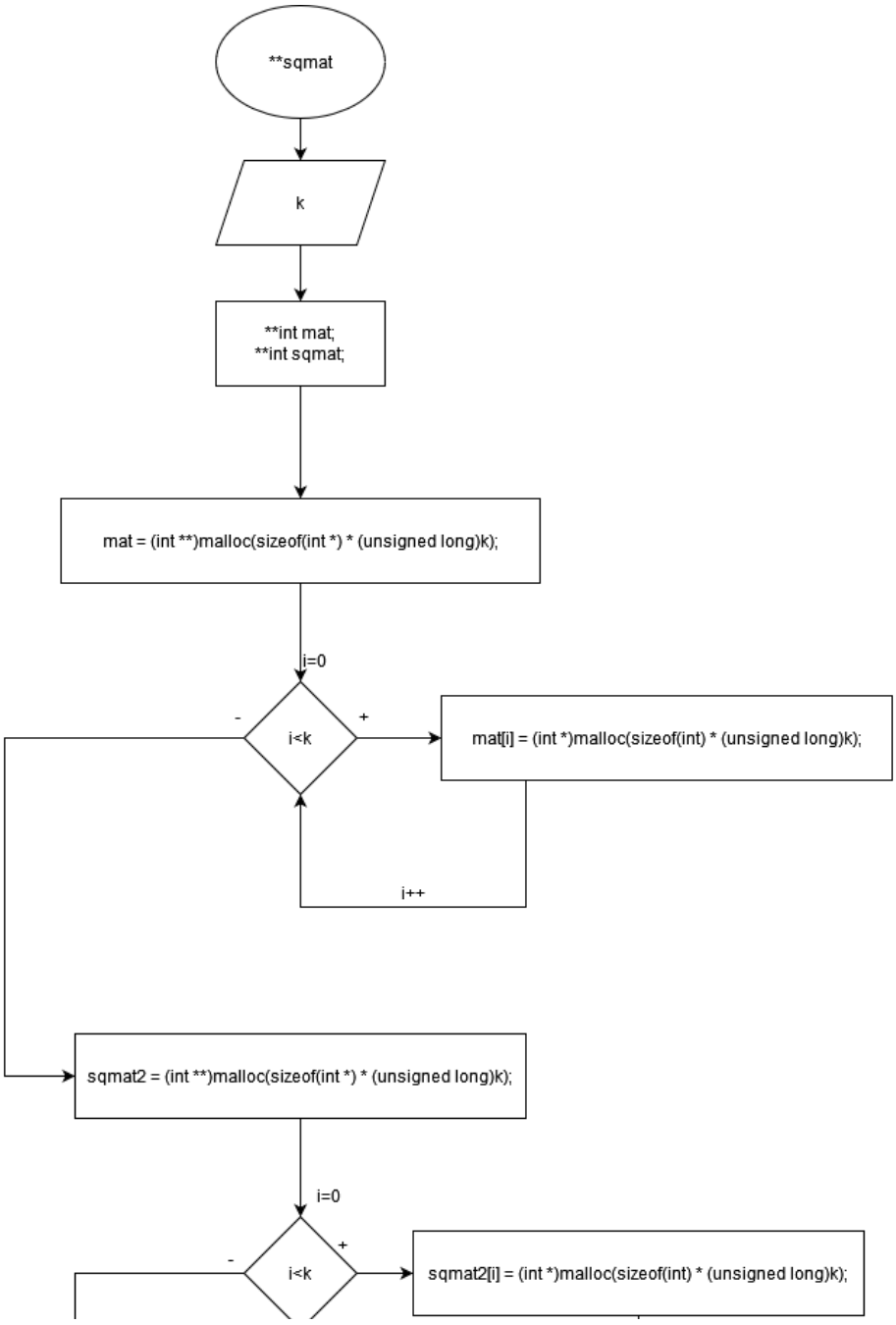
```
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        for (int j = 0; j < k; j++) {
            mat[i][j] = rand() % (4 + i + j); //filling input matrix with random numbers
            sqmat2[i][j] = 0;
            //printf("%d\t", mat[i][j]);
        }
        //printf("\n");
    }
```

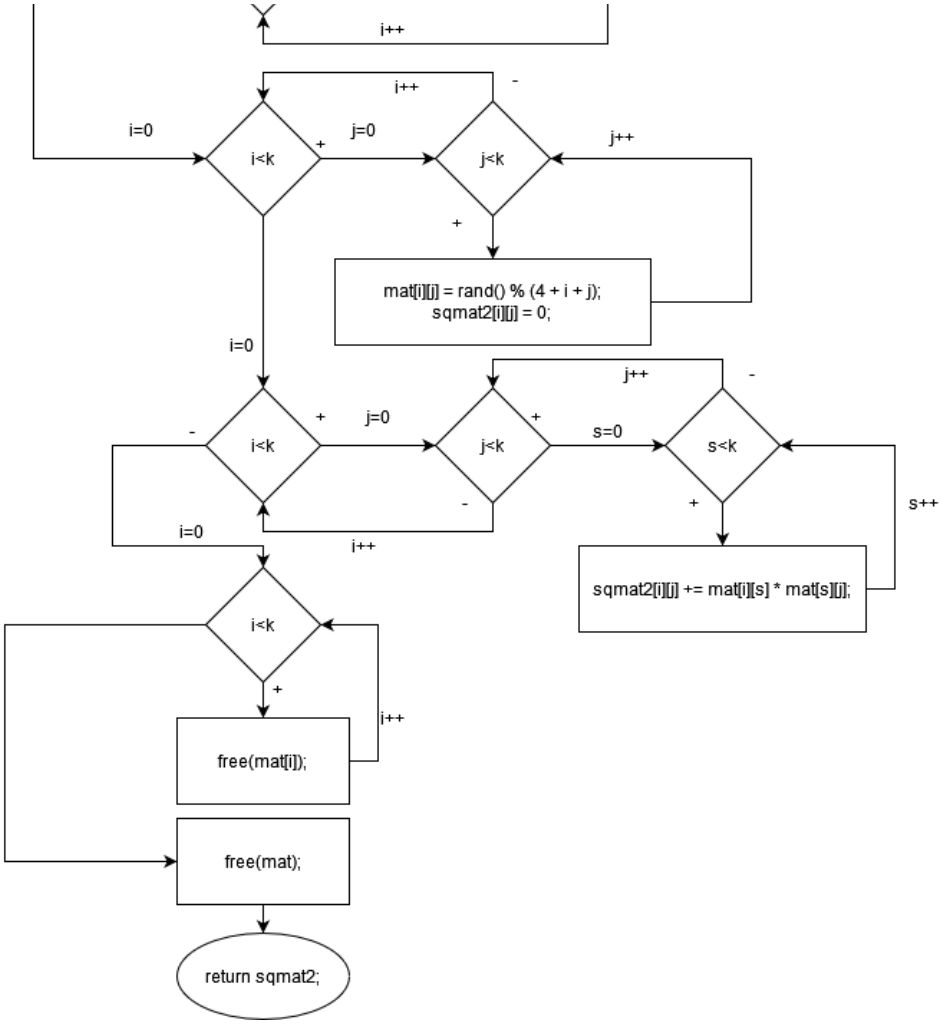
Після цього розраховую квадрат матриці

```
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        for (int j = 0; j < k; j++) {
            for (int s = 0; s < k; s++) {
                sqmat2[i][j] += mat[i][s] * mat[s][j];
            }
        }
    }
```

Після чого очищає пам'ять зайняту першим массивом та повертає вказівник на массив-відповідь

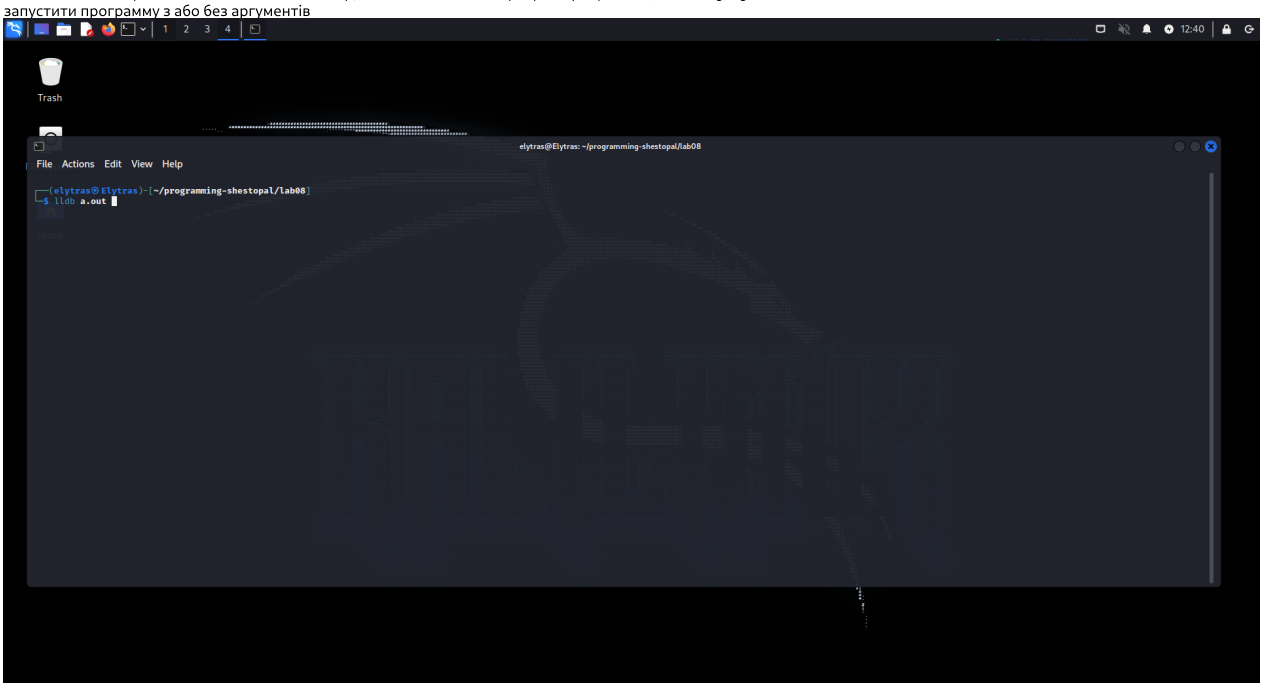
```
    for (int i = 0; i < k; i++) {
        free(mat[i]);
    }
    free(mat);

    return sqmat2;
```

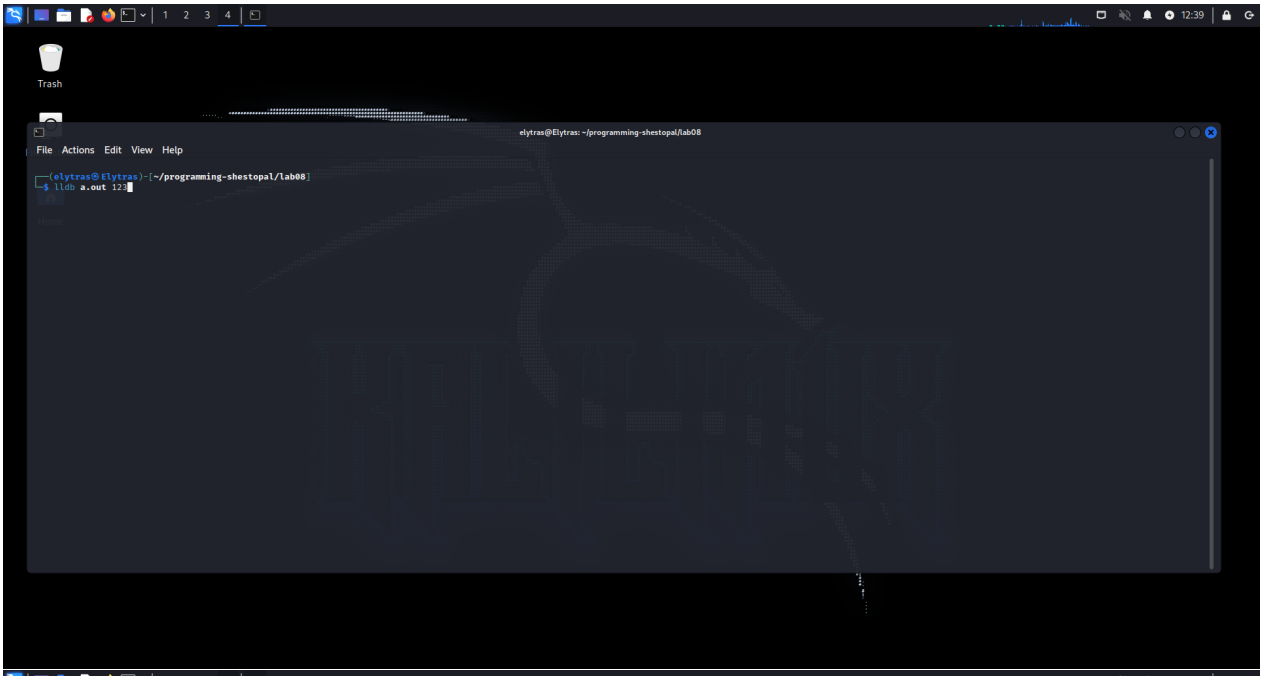


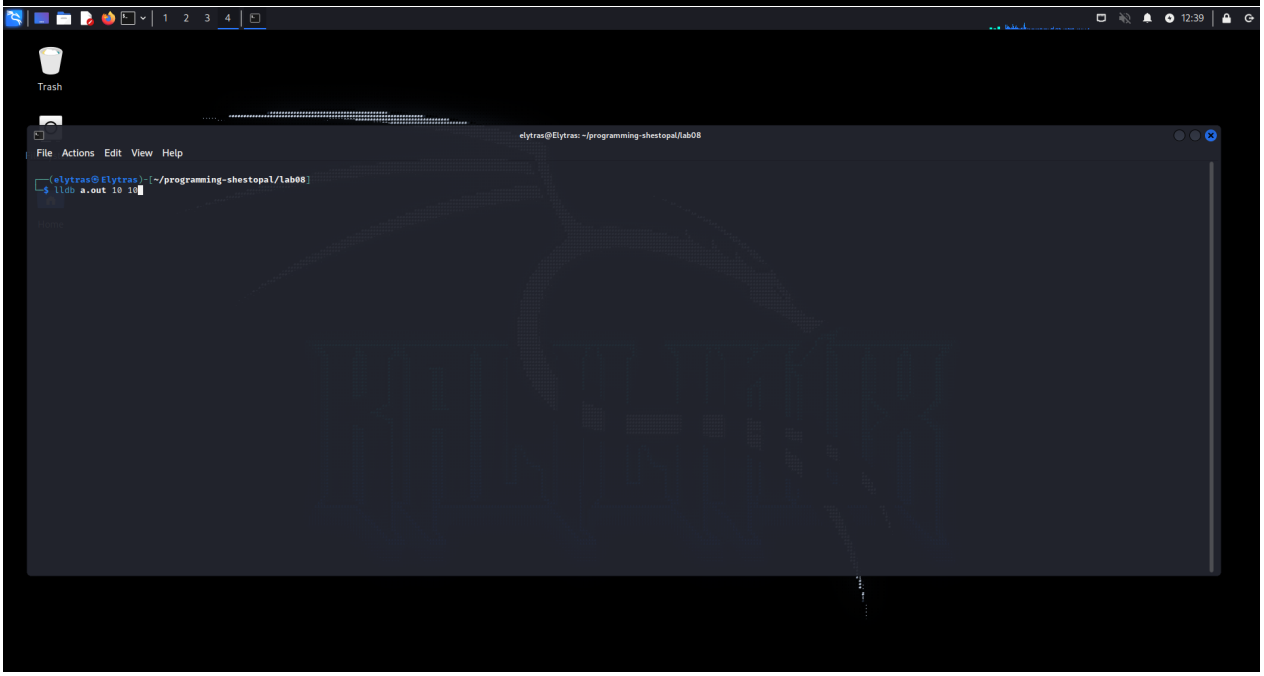


Використання

1. Встановивши попредньо lldb або інший дебагер, та скомпілювавши программу з флагом (для clang) -g запустити программу з або без аргументів







2. Встановити breakpoint на строці 92 `b 92`

3. Перевірити змінні `var`

gcdres - НСД заданних нами/згенерованими програмою числами k - розмір матриці.
Щоб отримати квадрат згенерованої матриці треба написати `parray "k" sqmat[x]` де замість k треба написати значення k а x - значення від 0 до k-1 що будуть показувати значення у строках рівним x+1 (якщо переводити на язик математики) тобто
`parray "a" sqmat[0]` покаже перші a значень у першій строці матриці (якщо a = k,покаже усю строку) якщо треба дізнатися значення конкретного номеру можно використати var mat[a][b], де 0<=(a,b)<k