

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»**

**Факультет безопасности информационных технологий**

**Дисциплина:**  
*«Алгоритмы и структуры данных»*

**Лабораторная работа №0**

**Выполнил:**

Беляков Никита Андреевич N3245

**Проверил:**

Еврофеев С.А.

---

(отметка о выполнении)

---

(подпись)

Санкт-Петербург  
2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ХОД РАБОТЫ .....	4
1.1 Блок схема .....	4
1.2 Спецификация переменных.....	4
1.3 Листинг программы.....	4
1.4 Тесты .....	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	8

## ВВЕДЕНИЕ

В ходе данной лабораторной работы нам предстоит написать алгоритм решения следующей задачи:

Написать программу для решения квадратного уравнения вида:

$$ax^2 + bx + c$$

$$a, b, c \in \mathbb{R}$$

К данному алгоритму предоставить блок-схему алгоритма.

# 1 ХОД РАБОТЫ

## 1.1 Блок схема

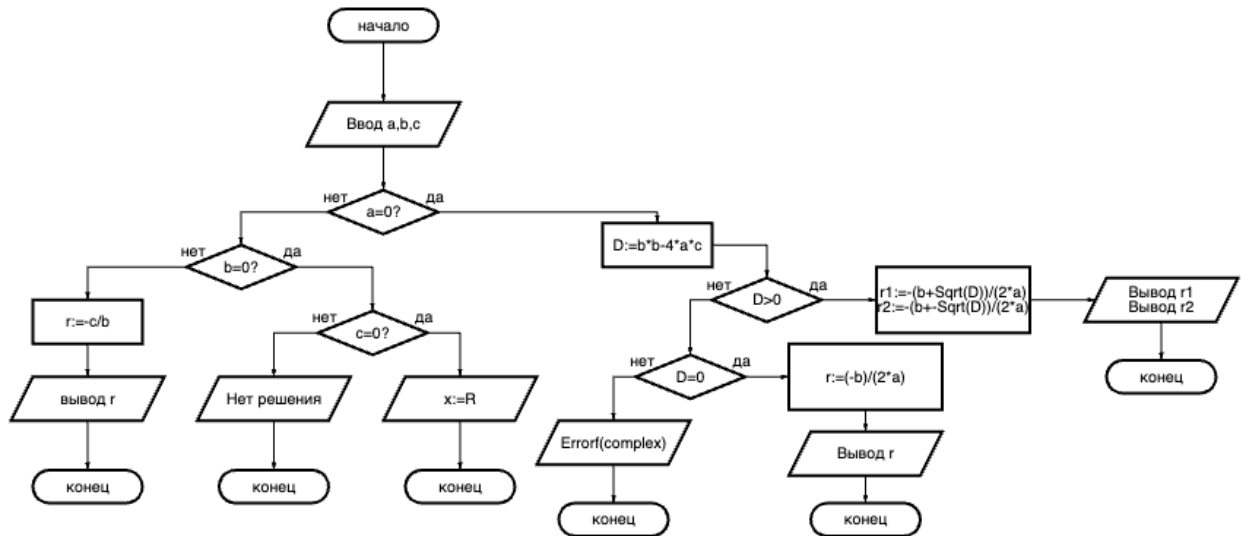


Рисунок 1.1 — Блок схема алгоритма.

## 1.2 Спецификация переменных

Ниже представлена спецификация переменных в формате переменная:тип:мин:макс.

1.  $a, b, c$  :  $float64$  :  $-1.7976931348623157E + 308$  :  $1.7976931348623157E + 308$  коэффициенты квадратного уравнения.
2.  $d$  :  $float64$  :  $-1.7976931348623157E + 308$  :  $1.7976931348623157E + 308$  дискриминант.
3.  $x$  :  $float64$  :  $-1.7976931348623157E + 308$  :  $1.7976931348623157E + 308$  корень уравнения если он один.
4.  $x_1, x_2$  :  $float64$  :  $-1.7976931348623157E + 308$  :  $1.7976931348623157E + 308$  если корня уравнения два.

## 1.3 Листинг программы

```
package main

import (
    "errors"
    "fmt"
    "math"
)
```

```

func main() {
    input()
}

func input() error {
    var a, b, c float64
    fmt.Println("To give the equation  $ax^2 + bx + c$ , enter the coefficients a, b, c: ")
    fmt.Print("a = ")
    _, err := fmt.Scan(&a)
    if err != nil {
        fmt.Println("The coefficient \"a\" must be float64")
        return err
    }
    fmt.Print("b = ")
    _, err = fmt.Scan(&b)
    if err != nil {
        fmt.Println("The coefficient \"b\" must be float64")
        return err
    }
    fmt.Print("c = ")
    _, err = fmt.Scan(&c)
    if err != nil {
        fmt.Println("The coefficient \"c\" must be float64")
        return err
    }
    fmt.Println("Equation: ", a, " $x^2$  + ", b, "x + ", c)

    if a != 0 {
        solveQuadricEquation(a, b, c)
    } else if b != 0 {
        root := c / b
        fmt.Println("The equation has only one root: ", root)
    } else if c != 0 {
        fmt.Println("The equation has no roots")
    } else {
        fmt.Println("The root takes the value of R")
    }
    return nil
}

var ErrNoRealRoots = errors.New("no real roots")

func solveQuadricEquation(a, b, c float64) (x1, x2 float64, err error) {
    d := b*b - 4*a*c
    switch {
    case d > 0:
        x1 = (-b + math.Sqrt(d)) / (2 * a)
        x2 = (-b - math.Sqrt(d)) / (2 * a)
        fmt.Println("Roots of the equation: ", x1, ", ", x2)
        return x1, x2, nil
    case d == 0:
        x1 = -b / (2 * a)
        x2 = x1
        fmt.Println("Roots of the equation: ", x1, ", ", x2)
        return x1, x2, nil
    default:
        x1 = (-b) / (2 * a)
        x2 = math.Sqrt(-d) / (2 * a)
        fmt.Println("The equation has no solution on the real plane")
        fmt.Println("Its complex roots are: ", x1, ", ", x2, "i")
        return x1, x2, ErrNoRealRoots
    }
}

```

## 1.4 Тесты

```
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 0
b = 2
c = 34
Уравнение:  $0x^2 + 2x + 34$ 
Уравнение имеет 1 корень: 17
```

Рисунок 1.2 —  $a=0$ ;  $b=2$ ;  $c=34$ ; ( $a=0$ )

```
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 0
b = 0
c = 1
Уравнение:  $0x^2 + 0x + 1$ 
Уравнение не имеет корней
```

Рисунок 1.3 —  $a=0$ ;  $b=0$ ;  $c=1$  ( $a=0$ ;  $b=0$ )

```
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 0
b = 0
c = 0
Уравнение:  $0x^2 + 0x + 0$ 
Корень принимает значение R
```

Рисунок 1.4 —  $a=0$ ;  $b=0$ ;  $c=0$  ( $a=0$ ;  $b=0$ ;  $c=0$ )

```
Корень принимает значение R
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 1
b = 1
c = 1
Уравнение:  $1x^2 + 1x + 1$ 
Уравнение не имеет решения на действительной плоскости
Его комплексные корни:  $-0.5$  ,  $0.8660254037844386 i$ 
```

Рисунок 1.5 —  $a=1$ ;  $b=1$ ;  $c=1$  ( $D<0$  complex)

```
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 1
b = -4
c = 4
Уравнение:  $1x^2 + -4x + 4$ 
Корни уравнения: 2 , 2
```

Рисунок 1.6 —  $a=1; b=4; c=-4$  ( $D=0$ )

```
> go run lab1.go
Для задания уравнения  $ax^2 + bx + c$  введите коэффициенты a, b, c:
a = 1
b = 4
c = 2
Уравнение:  $1x^2 + 4x + 2$ 
Корни уравнения: -0.5857864376269049 , -3.414213562373095
```

Рисунок 1.7 —  $a=1; b=4; c=2$  ( $D>0$ )

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Задача:** Реализовать программу решения квадратного уравнения.

Реализованы функции:

- Ввод строковых значений в `input` и их проверка на численное значение.
- Получение `float64` из строки.
- Вычисление корней квадратного уравнения (в `solveQuadricEquation`).

Среда запуска: Golang/go1.22.0 (released 2024-02-06)

Редактор: VSCode

Все тесты были успешно пройдены.