Лабораторная работа № 3

Управляющие структуры

Старовойтов Егор Сергеевич

Содержание

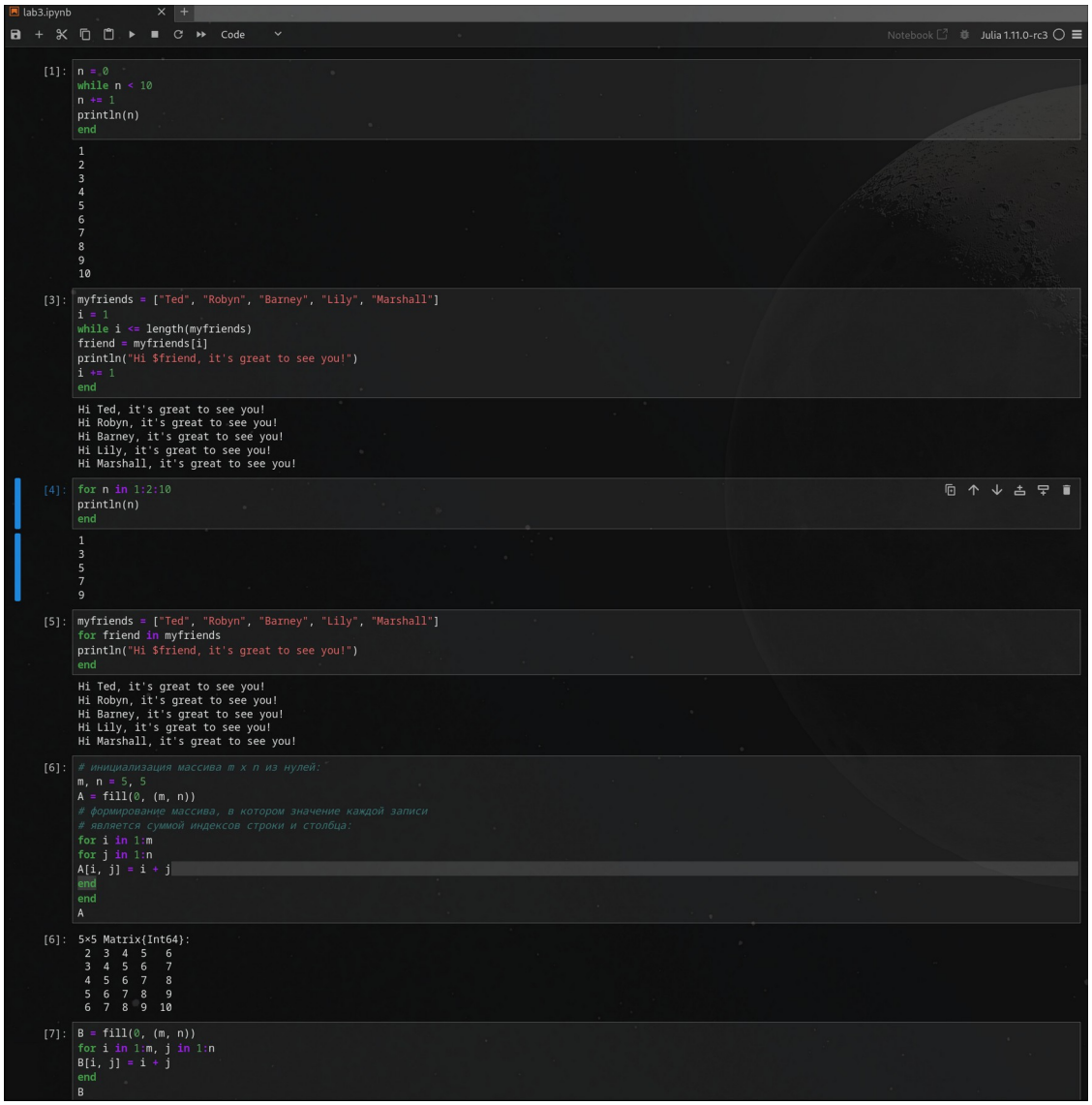
Цель работы

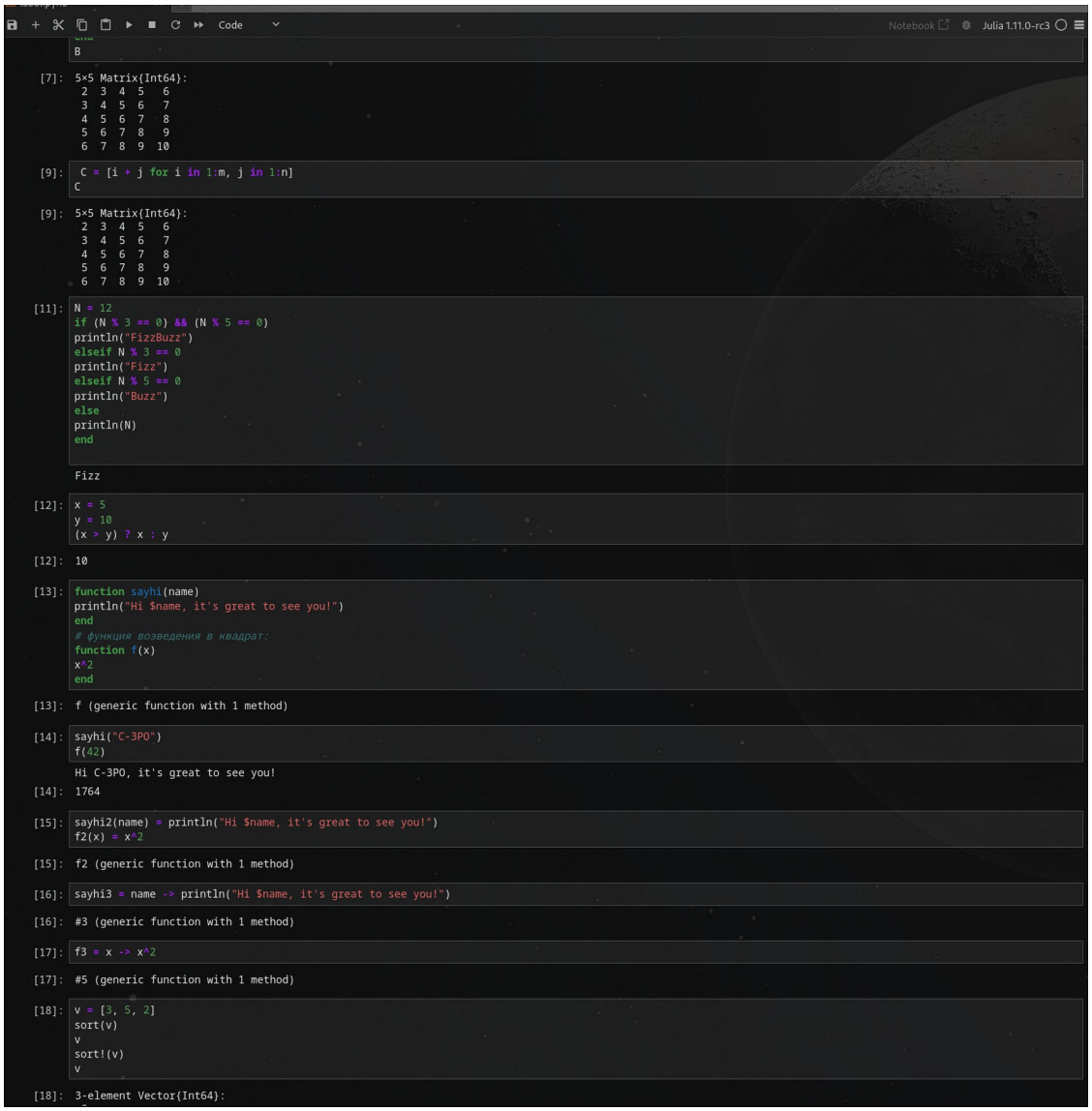
Основная цель работы — освоить применение циклов функций и сторонних для Julia пакетов для решения задач линейной алгебры и работы с матрицами

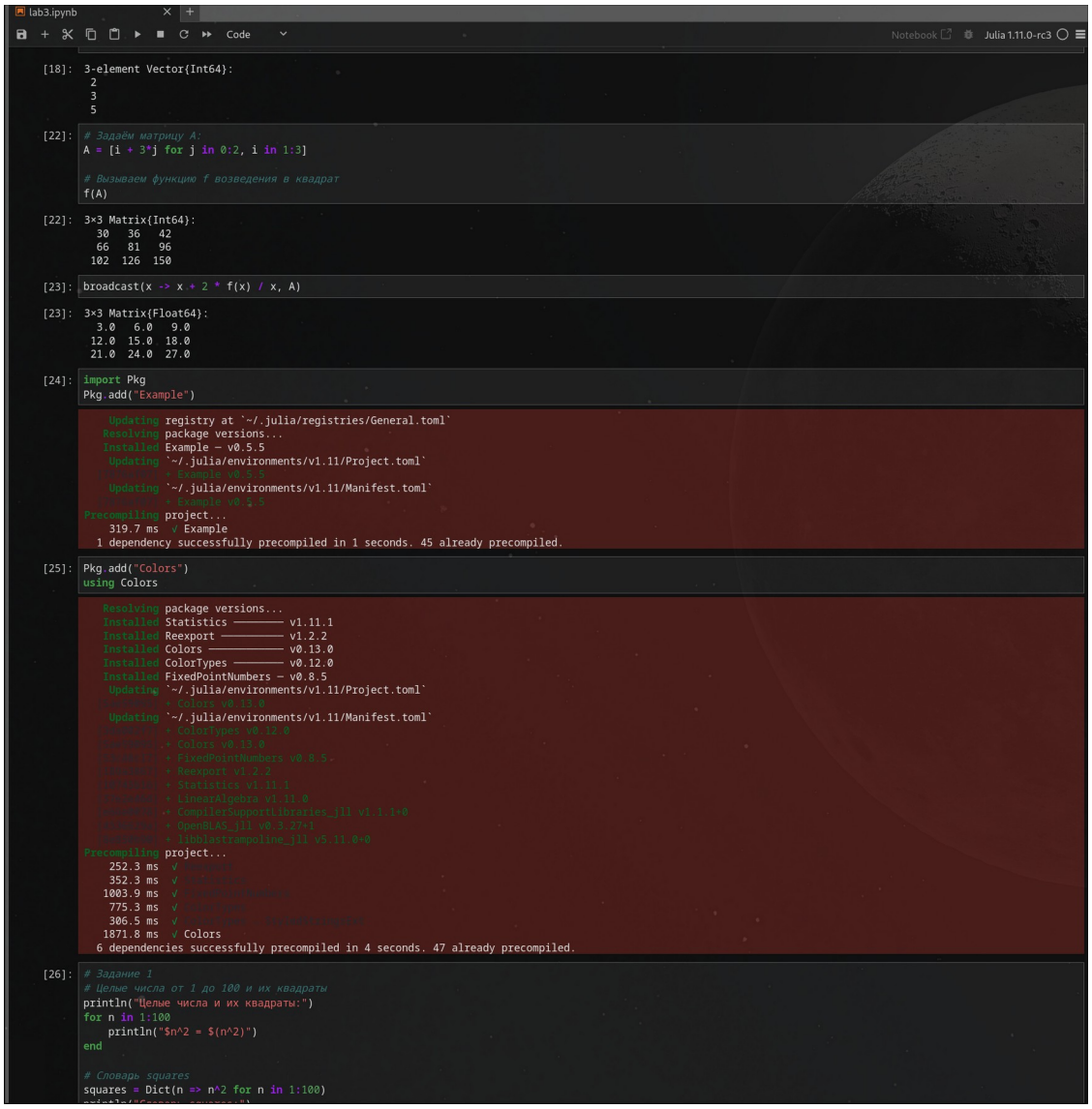
Задание

1. Используя Jupyter Lab, повторите примеры из раздела 3.2.
2. Выполните задания для самостоятельной работы (раздел 3.4).

Выполнение лабораторной работы


lab3.ipynb
Code
Notebook
Julia 1.11.0-rc3
[1]:
n = 0
while n < 10
n += 1
println(n)
end
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
[3]:
myfriends = ["Ted", "Robyn", "Barney", "Lily", "Marshall"]
i = 1
while i <= length(myfriends)
friend = myfriends[i]
println("Hi $friend, it's great to see you!")
i += 1
end
Hi Ted, it's great to see you!
Hi Robyn, it's great to see you!
Hi Barney, it's great to see you!
Hi Lily, it's great to see you!
Hi Marshall, it's great to see you!
[4]:
for n in 1:2:10
println(n)
end
1
3
5
7
9
[5]:
myfriends = ["Ted", "Robyn", "Barney", "Lily", "Marshall"]
for friend in myfriends
println("Hi $friend, it's great to see you!")
end
Hi Ted, it's great to see you!
Hi Robyn, it's great to see you!
Hi Barney, it's great to see you!
Hi Lily, it's great to see you!
Hi Marshall, it's great to see you!
[6]:
инициализация массива m x n из нулей:
m, n = 5, 5
A = fill(0, (m, n))
# формирование массива, в котором значение каждой записи
# является суммой индексов строки и столбца:
for i in 1:m
for j in 1:n
A[i, j] = i + j
end
end
A
[6]:
5×5 Matrix{Int64}:
2 3 4 5 6
3 4 5 6 7
4 5 6 7 8
5 6 7 8 9
6 7 8 9 10
[7]:
B = fill(0, (m, n))
for i in 1:m, j in 1:n
B[i, j] = i + j
end
B


Code
Notebook
Julia 1.11.0-rc3
B
[7]:
5×5 Matrix{Int64}:
2 3 4 5 6
3 4 5 6 7
4 5 6 7 8
5 6 7 8 9
6 7 8 9 10
[9]:
C = [i + j for i in 1:m, j in 1:n]
C
[9]:
5×5 Matrix{Int64}:
2 3 4 5 6
3 4 5 6 7
4 5 6 7 8
5 6 7 8 9
6 7 8 9 10
[11]:
N = 12
if (N % 3 == 0) && (N % 5 == 0)
println("FizzBuzz")
elseif N % 3 == 0
println("Fizz")
elseif N % 5 == 0
println("Buzz")
else
println(N)
end
Fizz
[12]:
x = 5
y = 10
(x > y) ? x : y
[12]:
10
[13]:
function sayhi(name)
println("Hi $name, it's great to see you!")
end
функция возведения в квадрат:
function f(x)
x^2
end
[13]:
f (generic function with 1 method)
[14]:
sayhi("C-3PO")
f(42)
Hi C-3PO, it's great to see you!
[14]:
1764
[15]:
sayhi2(name) = println("Hi $name, it's great to see you!")
f2(x) = x^2
[15]:
f2 (generic function with 1 method)
[16]:
sayhi3 = name -> println("Hi $name, it's great to see you!")
[16]:
#3 (generic function with 1 method)
[17]:
f3 = x -> x^2
[17]:
#5 (generic function with 1 method)
[18]:
v = [3, 5, 2]
sort(v)
v
sort!(v)
v
[18]:
3-element Vector{Int64}:


lab3.ipynb
Code
Notebook
Julia 1.11.0-rc3
[18]:
3-element Vector{Int64}:
2
3
5
[22]:
# Задаём матрицу A:
A = [i + 3*j for j in 0:2, i in 1:3]
# Вызываем функцию f возведения в квадрат
f(A)
[22]:
3×3 Matrix{Int64}:
30 36 42
66 81 96
102 126 150
[23]:
broadcast(x -> x + 2 * f(x) / x, A)
[23]:
3×3 Matrix{Float64}:
3.0 6.0 9.0
12.0 15.0 18.0
21.0 24.0 27.0
[24]:
import Pkg
Pkg.add("Example")
Updating registry at `~/.julia/registries/General.toml`
Resolving package versions...
Installed Example — v0.5.5
Updating `~/.julia/environments/v1.11/Project.toml`
[7876af07] + Example v0.5.5
Updating `~/.julia/environments/v1.11/Manifest.toml`
[7876af07] + Example v0.5.5
Precompiling project...
319.7 ms ✓ Example
1 dependency successfully precompiled in 1 seconds. 45 already precompiled.
[25]:
Pkg.add("Colors")
using Colors
Resolving package versions...
Installed Statistics ———— v1.11.1
Installed Reexport ———— v1.2.2
Installed Colors ———— v0.13.0
Installed ColorTypes ———— v0.12.0
Installed FixedPointNumbers — v0.8.5
Updating `~/.julia/environments/v1.11/Project.toml`
[5ae59095] + Colors v0.13.0
Updating `~/.julia/environments/v1.11/Manifest.toml`
[3da002f7] + ColorTypes v0.12.0
[5ae59095] + Colors v0.13.0
[53c48c17] + FixedPointNumbers v0.8.5
[189a3867] + Reexport v1.2.2
[10745b16] + Statistics v1.11.1
[37e2e46d] + LinearAlgebra v1.11.0
[4536629a] + CompilerSupportLibraries_jll v1.1.1+0
[4536629a] + OpenBLAS_jll v0.3.27+1
[8e850b90] + libblastrampoline_jll v5.11.0+0
Precompiling project...
252.3 ms ✓ Reexport
352.3 ms ✓ Statistics
1003.9 ms ✓ FixedPointNumbers
775.3 ms ✓ ColorTypes
306.5 ms ✓ ColorTypes → StyledStringsExt
1871.8 ms ✓ Colors
6 dependencies successfully precompiled in 4 seconds. 47 already precompiled.
[26]:
# Задание 1
# Целые числа от 1 до 100 и их квадраты
println("Целые числа и их квадраты:")
for n in 1:100
println("$n^2 = $(n^2)")
end
# Словарь squares
squares = Dict(n => n^2 for n in 1:100)

lab3.ipynb

Code

Notebook

Julia 1.11.0-rc3

```
  306.5 ms  ✓
 1871.8 ms  ✓ Colors
6 dependencies successfully precompiled in 4 seconds. 47 already precompiled.
```

[26]:

```
# Задание 1
# Целые числа от 1 до 100 и их квадраты
println("Целые числа и их квадраты:")
for n in 1:100
    println("$n^2 = $(n^2)")
end

# Словарь squares
squares = Dict(n => n^2 for n in 1:100)
println("Словарь squares:")
println(squares)

# Массив squares_arr
squares_arr = [n^2 for n in 1:100]
println("Массив squares_arr:")
println(squares_arr)

# Задание 2
function even_or_odd(n)
    if n % 2 == 0
        println(n)
    else
        println("нечётное")
    end
end

# Пример вызова
for n in 1:10
    even_or_odd(n)
end

# Тернарный оператор
for n in 1:10
    println((n % 2 == 0) ? n : "нечётное")
end

# Задание 3
add_one(x) = x + 1

# Пример вызова
println(add_one(10))

# Задание 4
A = [1 2; 3 4]  # Примерная матрица для демонстрации
A_inc = map(x -> x + 1, A)
println("Матрица A с увеличенными элементами:")
println(A_inc)

# Задание 5
A = [1 1 3; 5 2 6; -2 -1 -3]
A3 = A * A * A
println("Матрица A^3:")
println(A3)

A[:, 3] = A[:, 2] + A[:, 3]
println("Матрица A с изменённым третьим столбцом:")
println(A)

# Задание 6: Создание матрицы B
B = [10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10;
     10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10;
     10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10; 10 -10 10]

println("Матрица B:")
println(B)

# Вычисляем C = B' * B
C = B' * B
println("Матрица C:")
```

lab3.ipynb

Code

Notebook

Julia 1.11.0-rc3

```julia
for i in 1:6
    for j in 1:6
        if abs(i - j) == 1
            Z1[i, j] = 1
        end
        if abs(i - j) % 2 == 0
            Z2[i, j] = 1
        end
        Z3[i, j] = (i + j) % 2
        Z4[i, j] = (i + j + 1) % 2
    end
end
println("Матрицы Z1, Z2, Z3, Z4:")
println(Z1)
println(Z2)
println(Z3)
println(Z4)

# Задание 8
function outer(x, y, operation)
    [operation(xi, yj) for xi in x, yj in y]
end

# A1
A1 = [i + j for i in 0:4, j in 0:4]
println("Матрица A1:")
println(A1)

# A2
A2 = [i^j for i in 0:4, j in 0:4]
println("Матрица A2:")
println(A2)

# A3
A3 = [(i + j) % 5 for i in 0:4, j in 0:4]
println("Матрица A3:")
println(A3)

# A4
A4 = [(i + j) % 10 for i in 0:9, j in 0:9]
println("Матрица A4:")
println(A4)

# A5
A5 = [(abs(i - j) % 9) for i in 0:8, j in 0:8]
println("Матрица A5:")
println(A5)

# Задание 9
# Решение системы линейных уравнений Ax = y
A = [
    1 2 3 4 5;
    2 1 2 3 4;
    3 2 1 2 3;
    4 3 2 1 2;
    5 4 3 2 1
]
y = [7; -1; -3; 5; 17]  # Вектор правых частей
x = A \ y               # Решение системы
println("Решение системы линейных уравнений:")
println(x)

# Задание 10
# Создание случайной матрицы M
M = [
    9 5 10 2 1 8 1 3 5 2;
    7 5 5 8 6 9 9 2 9 4;
    3 10 2 7 7 1 6 6 4 4;
    9 7 8 7 6 5 4 2 6 1;
    7 1 10 5 6 7 6 8 9 3;
    8 3 9 3 4 8 6 7 10 4
]
```

lab3.ipynb

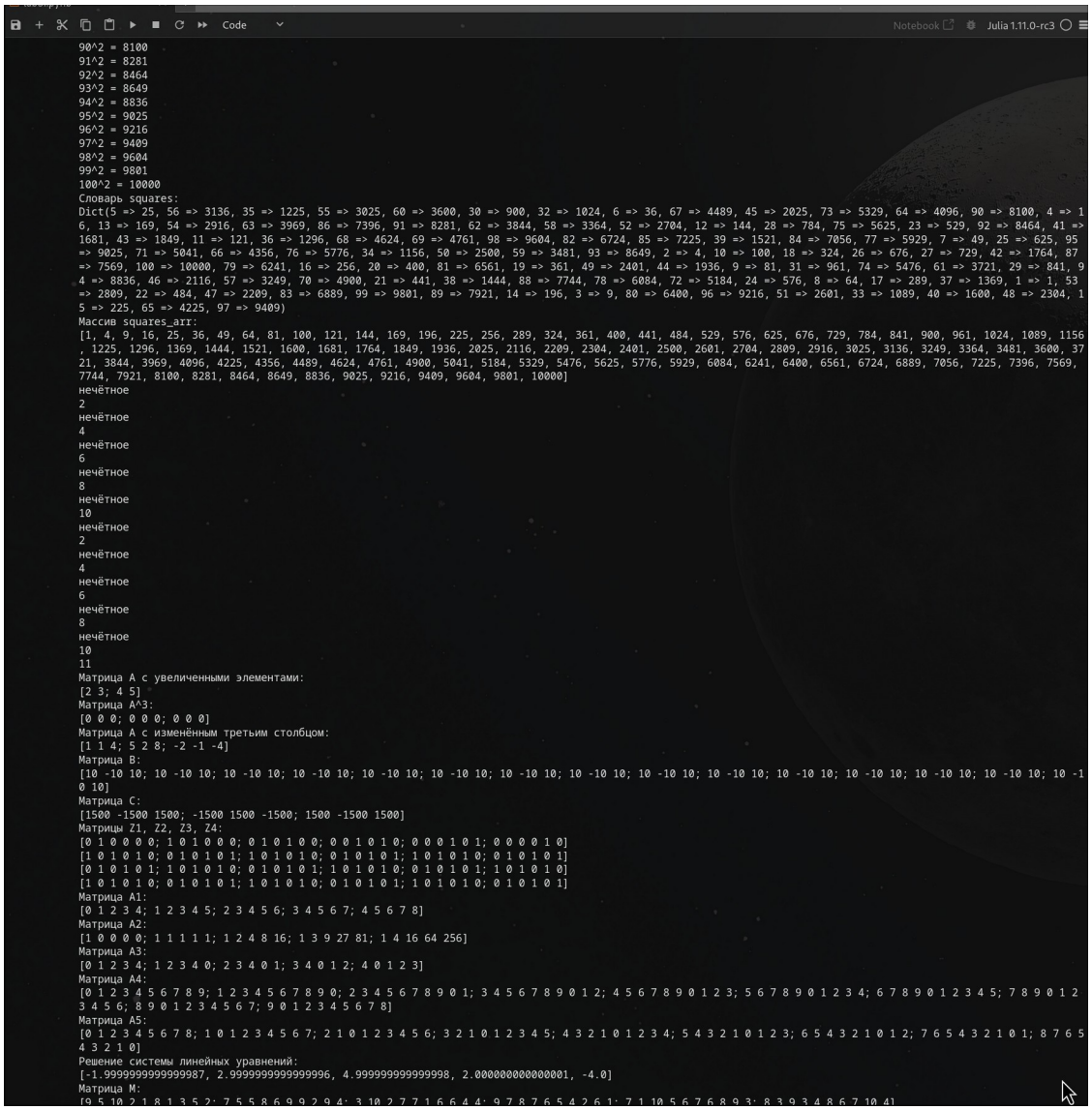
Code

Notebook

Julia 1.11.0-rc3

```
    8 3 9 3 4 8 6 7 10 4
]
println("Матрица M:")
println(M)

# Подзадание 1: Число элементов в каждой строке больше N
N = 4
greater_than_N = sum(M .> N, dims=2)  # Считаем элементы больше N по строкам
println("Количество элементов больше $N в каждой строке:")
println(greater_than_N)

# Подзадание 2: Строки, где число M_value встречается ровно два раза
M_value = 7
rows_with_M_twice = []
for i in 1:size(M, 1)
    if count(==(M_value), M[i, :]) == 2
        push!(rows_with_M_twice, i)
    end
end
println("Строки, где число $M_value встречается ровно два раза:")
println(rows_with_M_twice)

# Подзадание 3: Пары столбцов, сумма элементов которых больше K
K = 75
column_pairs = []
for i in 1:size(M, 2)
    for j in i+1:size(M, 2)
        if sum(M[:, i]) + sum(M[:, j]) > K
            push!(column_pairs, (i, j))
        end
    end
end
println("Пары столбцов с суммой элементов больше $K:")
println(column_pairs)

# Задание 11
# Подсчёт суммы 1
sum1 = sum(i^4 / (3 + j) for i in 1:20, j in 1:5)
println("Сумма 1:")
println(sum1)

# Подсчёт суммы 2
sum2 = sum(i^4 / (3 + i * j) for i in 1:20, j in 1:5)
println("Сумма 2:")
println(sum2)
```

```
Целые числа и их квадраты:
1^2 = 1
2^2 = 4
3^2 = 9
4^2 = 16
5^2 = 25
6^2 = 36
7^2 = 49
8^2 = 64
9^2 = 81
10^2 = 100
11^2 = 121
12^2 = 144
13^2 = 169
14^2 = 196
15^2 = 225
16^2 = 256
17^2 = 289
18^2 = 324
19^2 = 361
20^2 = 400
21^2 = 441
22^2 = 484
23^2 = 529
24^2 = 576
25^2 = 625
26^2 = 676
27^2 = 729
```



Выводы

Я освоил применение циклов функций и сторонних для Julia пакетов для решения задач линейной алгебры и работы с матрицами.

Список литературы