Компьютерный практикум по статистическому анализу данных

Лабораторная работа № 2. Julia. Структуры данных

Демидова Екатерина Алексеевна

Содержание

Список иллюстраций

1 Введение

Цель работы

Основная цель работы – изучить несколько структур данных, реализованных в Julia, научиться применять их и операции над ними для решения задач.

Задачи

1. Используя Jupyter Lab, повторите примеры из раздела 2.2.
2. Выполните задания для самостоятельной работы (раздел 2.4).

2 Теоретическое введение

Julia — высокоуровневый свободный язык программирования с динамической типизацией, созданный для математических вычислений.[1]. Эффективен также и для написания программ общего назначения. Синтаксис языка схож с синтаксисом других математических языков, однако имеет некоторые существенные отличия.

Для выполнения заданий была использована официальная документация Julia[2].

3 Выполнение лабораторной работы

Выполним примеры из лабораторной работы для действий над кортежами(рис. 3.1)

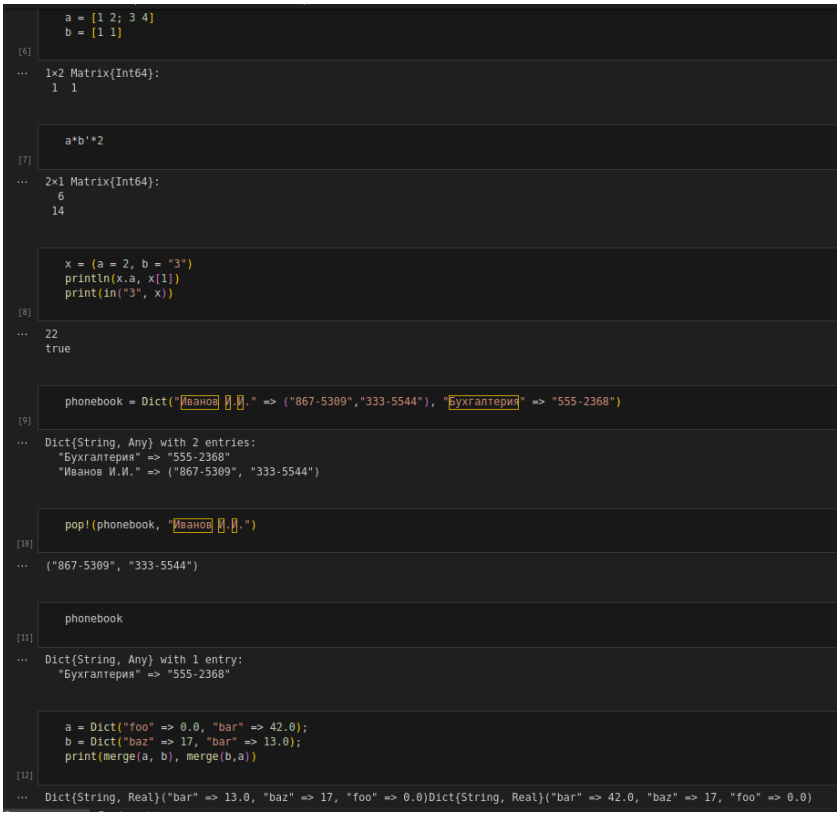


Рис. 3.1: Примеры. Кортежи

Также с множествами(рис. 3.2)

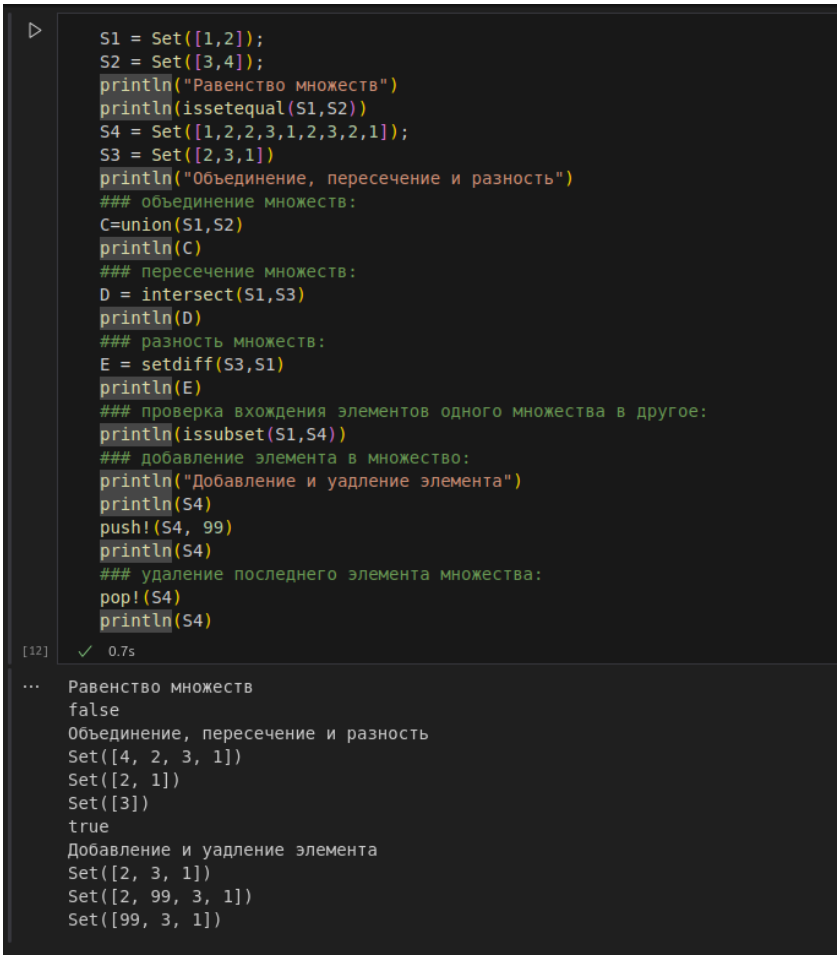


Рис. 3.2: Примеры. Множества

И с массивами(рис. 3.3, 3.4, 3.5)

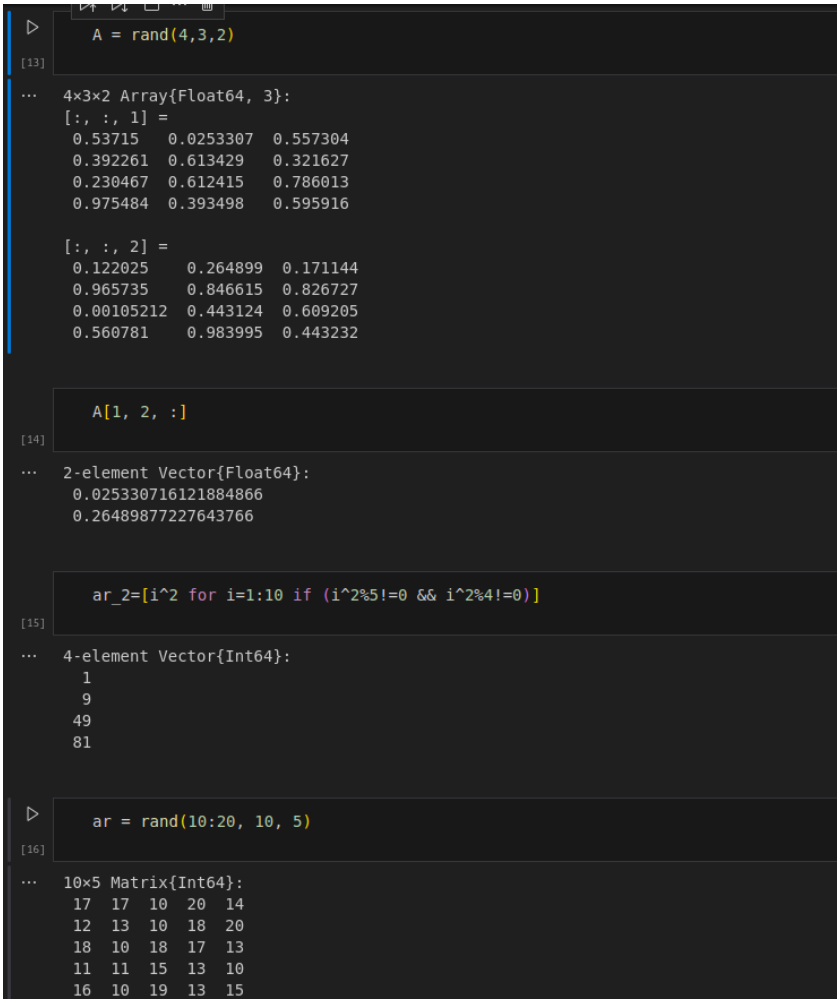


Рис. 3.3: Примеры. Массивы

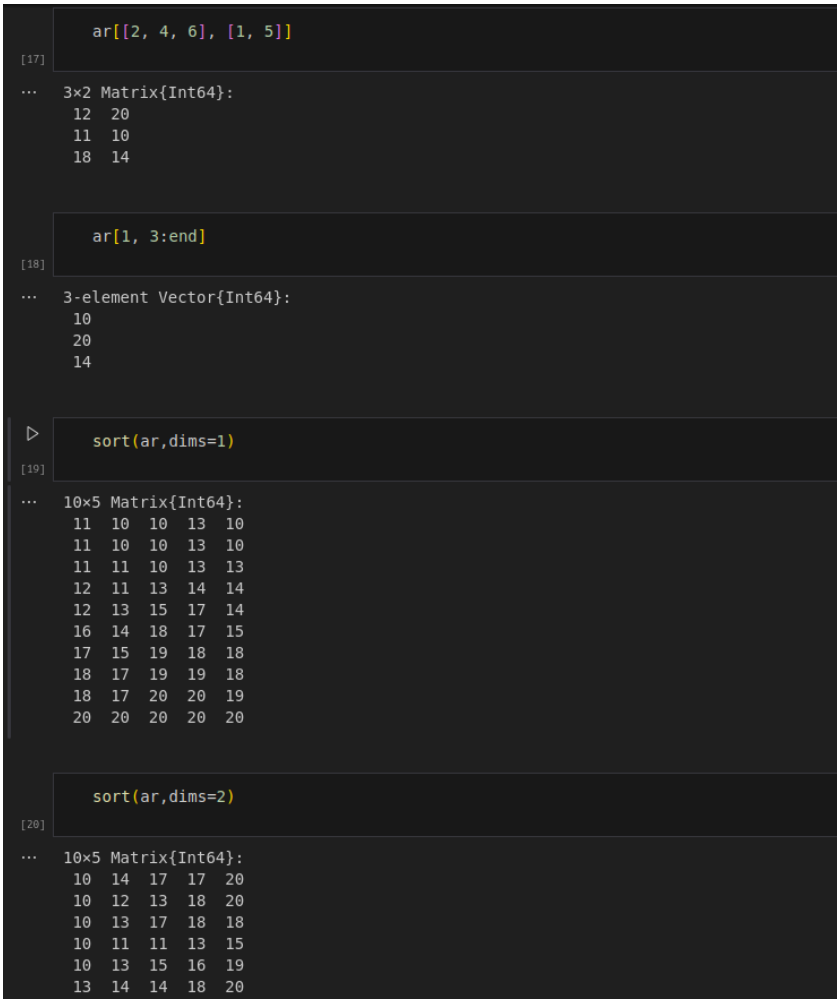


Рис. 3.4: Примеры. Массивы

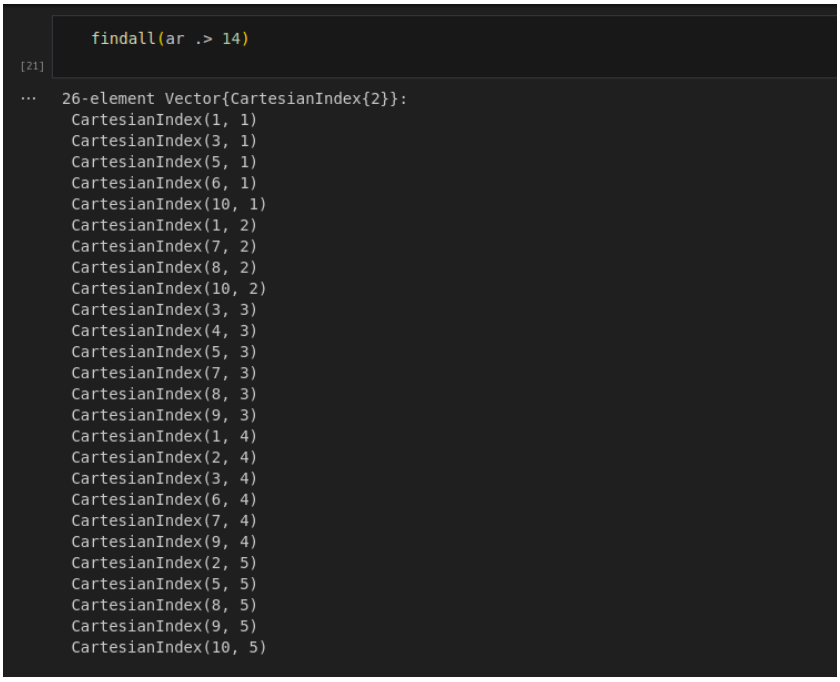


Рис. 3.5: Примеры. Массивы

Выполним задания для самостоятельной работы. СНачала найдем необходимое множество и рассмотрим разные действия над множествами(рис. 3.6)

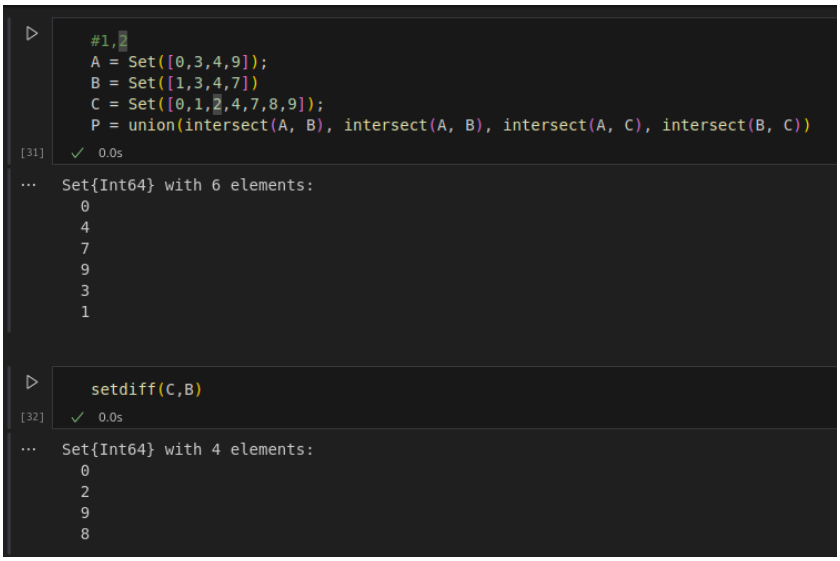


Рис. 3.6: Задание 1,2

В третьем задании создадим нужные массивы, используя генераторы и циклы(рис. 3.7 - 3.11)

Рис. 3.7: Задание 3

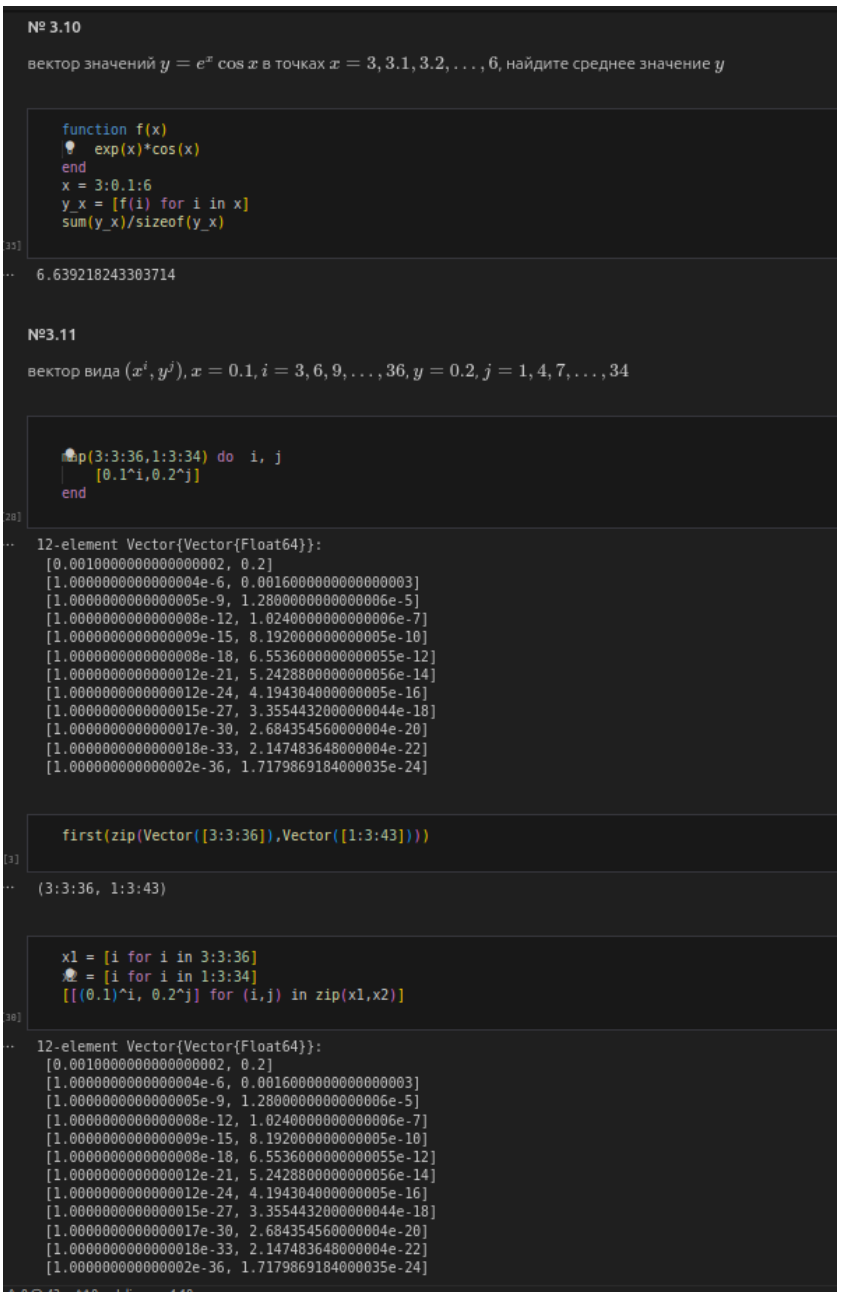
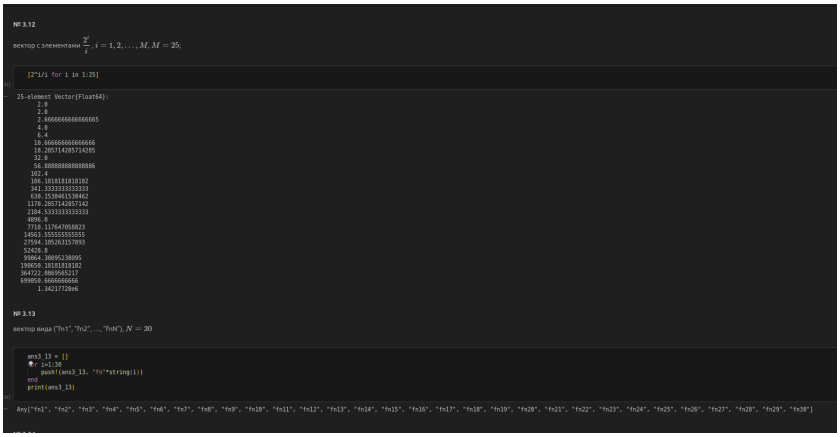


Рис. 3.8: Задание 3



№ 3.12

вектор с элементами $\frac{2^i}{i}$, $i = 1, 2, \ldots, M$, $M = 25$:

```
[2^i/i for i in 1:25]
```

```
25-element Vector{Float64}:
     2.0
     2.0
     2.6666666666666665
     4.0
     6.4
    10.666666666666666
    18.285714285714285
    32.0
    56.888888888888886
   102.4
   186.18181818181818
   341.3333333333333
   630.1538461538462
  1170.2857142857142
  2184.5333333333333
  4096.0
  7710.117647058823
 14563.555555555555
 27594.105263157893
 52428.8
 99864.38095238095
190650.18181818182
364722.8869565217
699050.6666666666
     1.3421772864
```

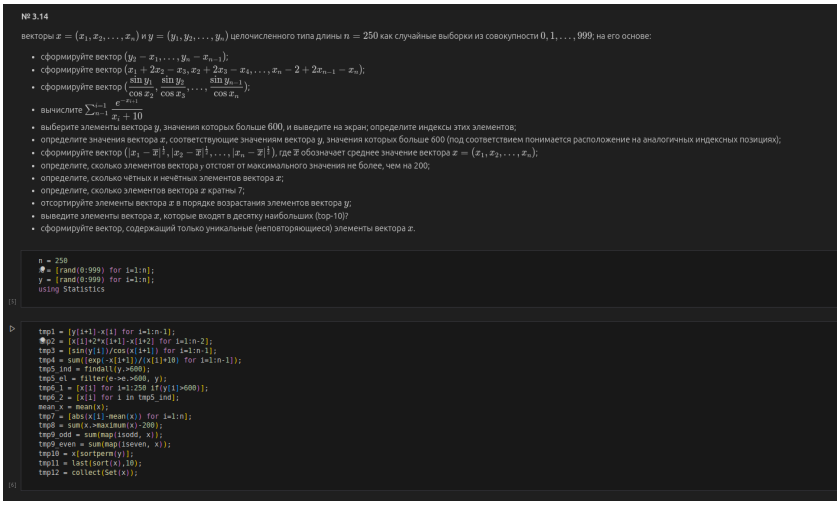
№ 3.13

вектор вида ("fn1", "fn2", ..., "fnN"), $N = 30$

```
ans3_13 = []
for i=1:30
    push!(ans3_13, "fn"*string(i))
end
print(ans3_13)
```

```
Any["fn1", "fn2", "fn3", "fn4", "fn5", "fn6", "fn7", "fn8", "fn9", "fn10", "fn11", "fn12", "fn13", "fn14", "fn15", "fn16", "fn17", "fn18", "fn19", "fn20", "fn21", "fn22", "fn23", "fn24", "fn25", "fn26", "fn27", "fn28", "fn29", "fn30"]
```

Рис. 3.9: Задание 3



№ 3.14

векторы $x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ и $y = (y_1, y_2, \ldots, y_n)$ целочисленного типа длины $n = 250$ как случайные выборки из совокупности $0, 1, \ldots, 999$; на его основе:

- сформируйте вектор $(y_2 - x_1, \ldots, y_n - x_{n-1})$;
- сформируйте вектор $(x_1 + 2x_2 - x_3, x_2 + 2x_3 - x_4, \ldots, x_n - 2 + 2x_{n-1} - x_n)$;
- сформируйте вектор $(\frac{\sin y_1}{\cos x_2}, \frac{\sin y_2}{\cos x_3}, \ldots, \frac{\sin y_{n-1}}{\cos x_n})$;
- вычислите $\sum_{i=1}^{n-1} \frac{e^{-x_{i+1}}}{x_i + 10}$
- выберите элементы вектора y, значения которых больше 600, и выведите на экран; определите индексы этих элементов;
- определите значения вектора x, соответствующие значениям вектора y, значения которых больше 600 (под соответствием понимается расположение на аналогичных индексных позициях);
- сформируйте вектор $(|x_1 - \overline{x}|^{\frac{1}{3}}, |x_2 - \overline{x}|^{\frac{1}{3}}, \ldots, |x_n - \overline{x}|^{\frac{1}{3}})$, где $\overline{x}$ обозначает среднее значение вектора $x = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$;
- определите, сколько элементов вектора y отстоят от максимального значения не более, чем на 200;
- определите, сколько чётных и нечётных элементов вектора x;
- определите, сколько элементов вектора x кратны 7;
- отсортируйте элементы вектора x в порядке возрастания элементов вектора y;
- выведите элементы вектора x, которые входят в десятку наибольших (top-10)?
- сформируйте вектор, содержащий только уникальные (неповторяющиеся) элементы вектора x.

```
n = 250
x = [rand(0:999) for i=1:n];
y = [rand(0:999) for i=1:n];
using Statistics
```

```
tmp1 = [y[i+1]-x[i] for i=1:n-1];
tmp2 = [x[i]+2*x[i+1]-x[i+2] for i=1:n-2];
tmp3 = [sin(y[i])/cos(x[i+1]) for i=1:n-1];
tmp4 = sum([exp(-x[i+1])/(x[i]+10) for i=1:n-1]);
tmp5_ind = findall(y.>600);
tmp5_el = filter(e->e.>600, y);
tmp6_1 = [x[i] for i=1:250 if(y[i]>600)];
tmp6_2 = [x[i] for i in tmp5_ind];
mean_x = mean(x);
tmp7 = [abs(x[i]-mean(x)) for i=1:n];
tmp8 = sum(x.>maximum(x)-200);
tmp9_odd = sum(map(isodd, x));
tmp9_even = sum(map(iseven, x));
tmp10 = x[sortperm(y)];
tmp11 = last(sort(x),10);
tmp12 = collect(Set(x));
```

Рис. 3.10: Задание 3

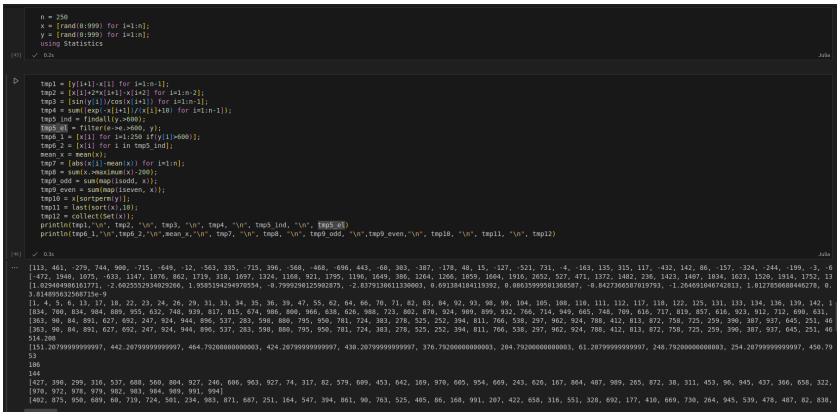


Рис. 3.11: Задание 3

В 4 задании создадим массив квадратов чисел от 0 до 100(рис. 3.12)

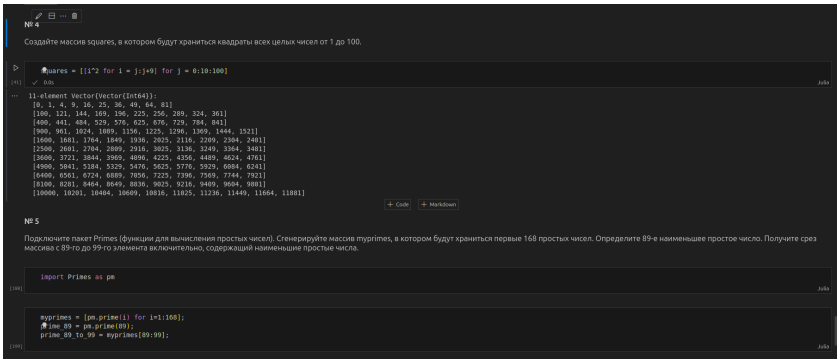


Рис. 3.12: Задание 4

В 5 рассмотрим возможности пакета простых чисел, а в 6 вычислим сложные математические функции с помощью генераторов массивов и и функции суммирования(рис. 3.13)

Рис. 3.13: Задание 5,6

4 Выводы

В результате выполнения работы изучили несколько структур данных, реализованных в Julia, научились применять их и операции над ними для решения задач.

Список литературы

1. JuliaLang [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors. URL: https://julialang.org/ (дата обращения: 11.10.2024).
2. Julia 1.11 Documentation [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors. URL: https://docs.julialang.org/en/v1/ (дата обращения: 11.10.2024).