

Пояснительная записка

Роженко Варвара бпи205

Практическое задание 3, вариант 187 (условие задач 5, обработка данных в контейнере 14)

Описание полученного задания

Виды матриц: 1) обычный двумерный массив, 2) диагональная матрица, 3) нижняя треугольная матрица.

Диагональная матрица реализована на основе одномерного массива, содержащего элементы, стоящие на диагонали.

Нижняя треугольная матрица реализована на основе одномерного массива с формулой пересчета.

Общая для всех альтернатив переменная – размерность.

Общая функция для всех альтернатив функция – вычисление среднего арифметического.

Функция обработки данных в контейнере – упорядочивание по убыванию, используя сортировку Шелла.

Формат ввода команды: случайная генерация матриц (`python3 main.py -n number outputData`, где `outputData` (файл для записи результата) файлы формата `txt`) или считывание из файла (`python3 main.py -f inputData outputData`, где `inputData` (файл со входными данными) `outputData` (файл для записи результата) файлы формата `txt`).

Формат описания матриц: (вид матрицы) (размерность матрицы) (элементы матрицы в строку через пробел)

Виды матрицы соответствуют номерам: 1 – обычный двумерный массив, 2 – диагональная матрица, 3 – нижняя треугольная матрица.

Пример описания матрицы: 1

2

1 1 2 2

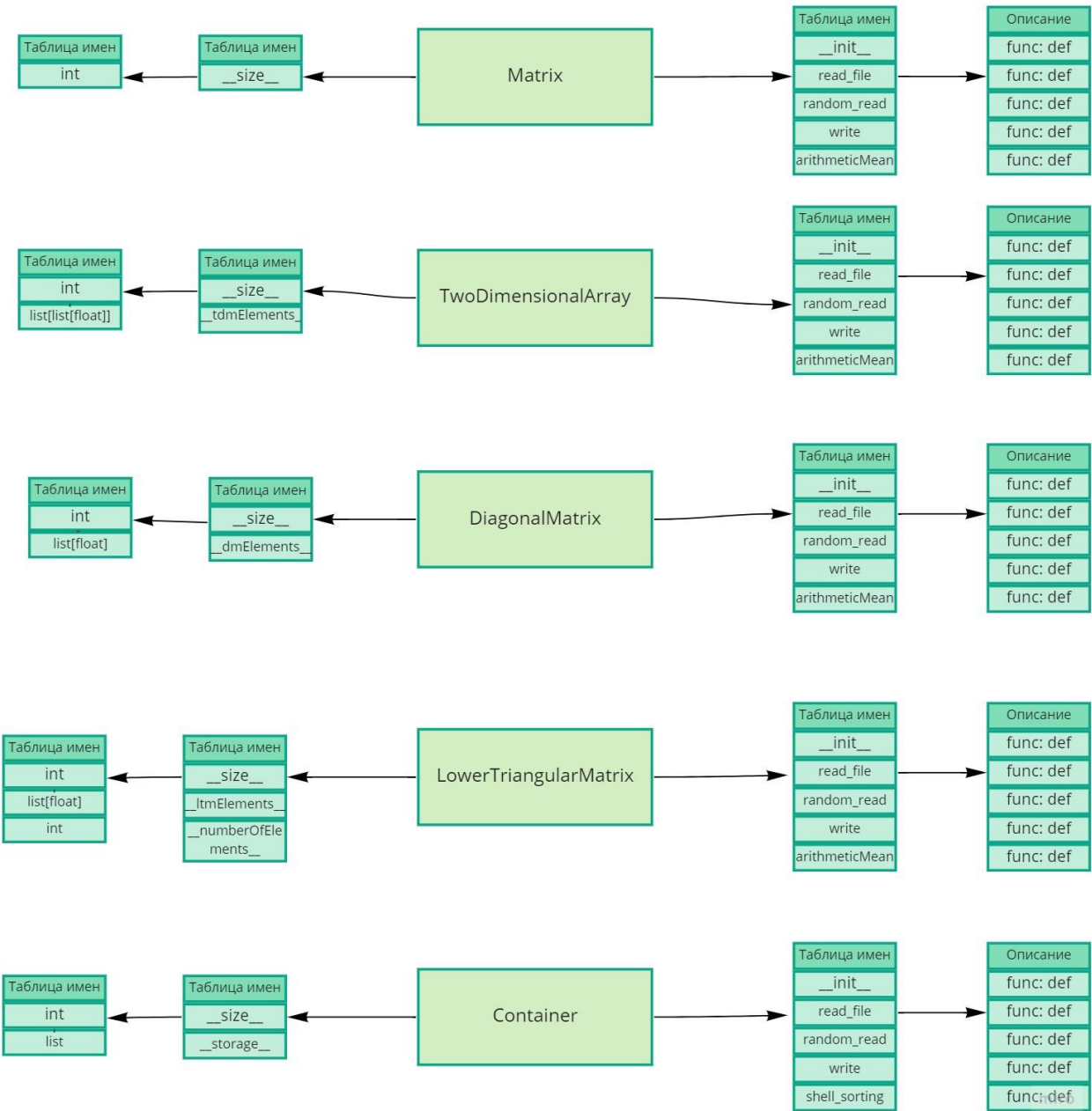
– двумерный массив размерности 2: $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

Формат входного файла: сначала идет количество матриц, затем каждая описывается отдельно, пример:

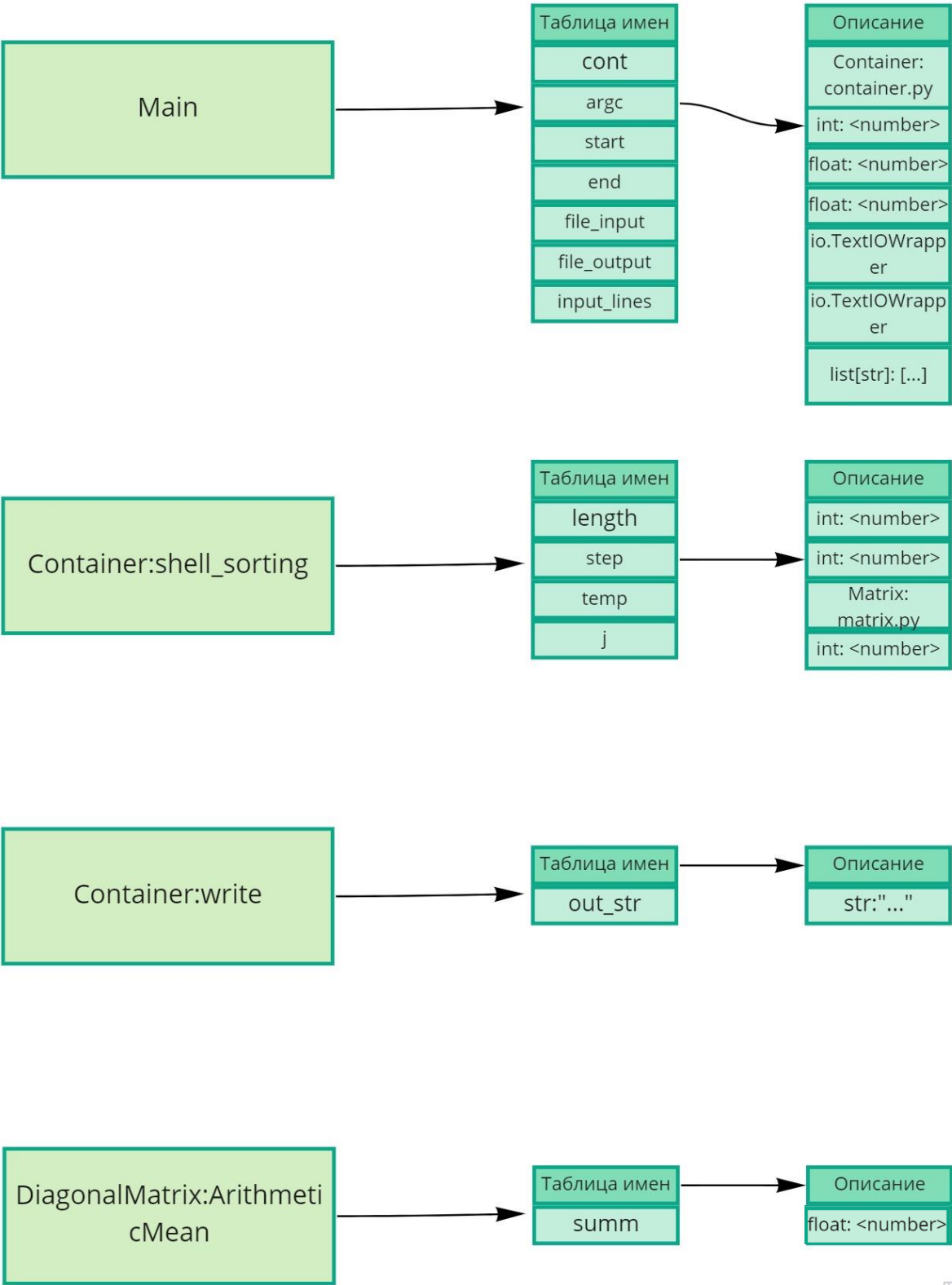
```
1 3
2 1
3 2
4 1.4 2 3 4
5 2
6 2
7 1 2
8 3
9 3
10 1 2 3 4 5 6
```

Структурная схема ВС с размещенной на ней разработанной программой

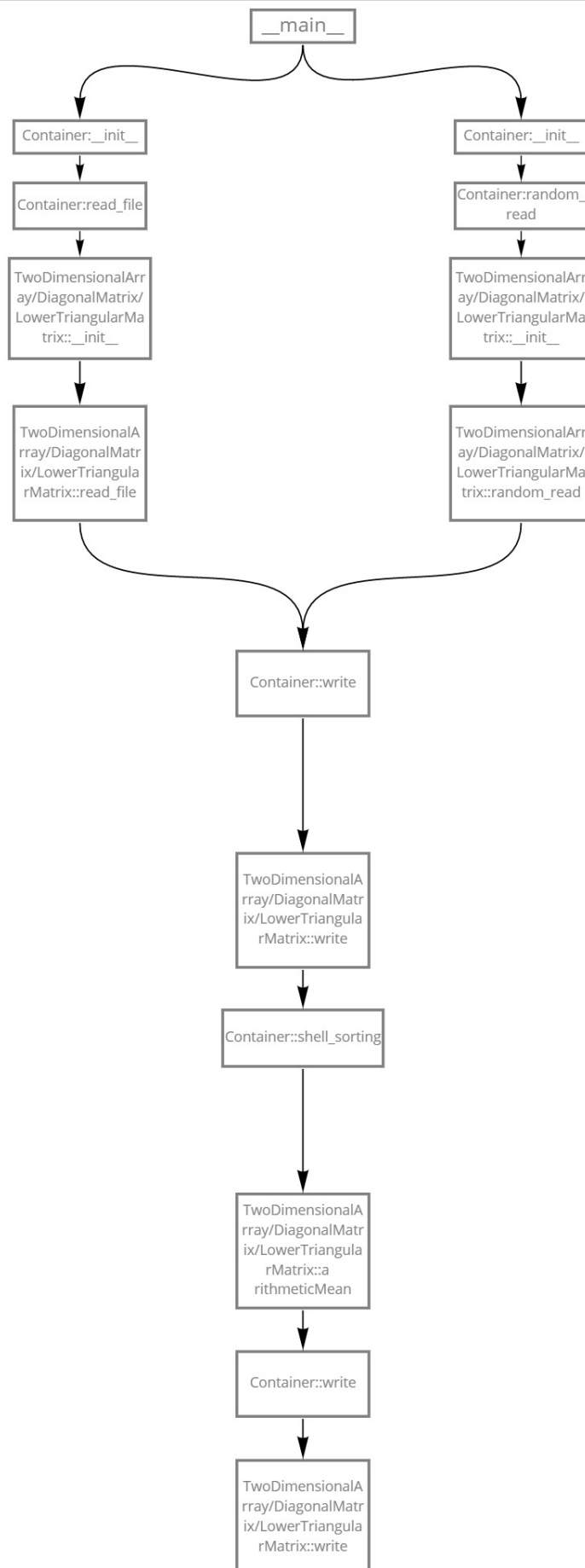
Содержание классов:



Память программы:



Stack



Характеристики программы

Число модулей реализации: 5+main.cpp

Общее число строк кода: 325

Время выполнения программы для различных тестовых наборов данных

1) время:

```
user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -f inData outData
Start
Total time: 0.0013093948364257812 seconds
End
```

входные данные:

```
1 3
2 1
3 2
4 1.4 2 3 4
5 2
6 2
7 1 2
8 3
9 3
10 1 2 3 4 5 6
```

выходные данные:

```
1 Container contains 3 elements.
2 It is two dimensional array: dimension = 2. Arithmetic mean = 2.6
3 It is diagonal matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 0.75
4 It is lower triangular matrix: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.3333333333333335
5
6
7 Sorted container:
8 Container contains 3 elements.
9 It is two dimensional array: dimension = 2. Arithmetic mean = 2.6
10 It is lower triangular matrix: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.3333333333333335
11 It is diagonal matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 0.75
```

2) время:

```
user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -f inData10 outData10
Start
Total time: 0.0017654895782470703 seconds
End
```

входные данные:

```

1 10
2 1
3 2
4 1 2 1 2
5 2
6 3
7 1 2 3
8 3
9 2
10 1 2 3
11 1
12 3
13 1 1 1 2 2 2 3 3 3
14 2
15 5
16 1 2 3 4 5
17 3
18 4
19 1 1 1 1 1 1 1 1 1
20 1
21 3
22 1 10 1 2 6 2 0 0 0
23 2
24 10
25 1 2 3 4 5 6 3 8 9 10
26 3
27 4
28 1 1 1 1 1 1 1 1 1
29 1
30 1
31 1

```

выходные данные:

```

1 Container contains 10 elements.
2 It is two dimensional array: dimension = 2. Arithmetic mean = 1.5
3 It is diagonal matrix: dimension = 3. Arithmetic mean = 0.6666666666666666
4 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 1.5
5 It is two dimensional array: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.0
6 It is diagonal matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 0.6
7 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 0.625
8 It is two dimensional array: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.4444444444444446
9 It is diagonal matrix: dimension = 10. Arithmetic mean = 0.51
10 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 0.625
11 It is two dimensional array: dimension = 1. Arithmetic mean = 1.0
12
13
14 Sorted container:
15 Container contains 10 elements.
16 It is two dimensional array: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.4444444444444446
17 It is two dimensional array: dimension = 3. Arithmetic mean = 2.0
18 It is two dimensional array: dimension = 2. Arithmetic mean = 1.5
19 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 1.5
20 It is two dimensional array: dimension = 1. Arithmetic mean = 1.0
21 It is diagonal matrix: dimension = 3. Arithmetic mean = 0.6666666666666666
22 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 0.625
23 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 0.625
24 It is diagonal matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 0.6
25 It is diagonal matrix: dimension = 10. Arithmetic mean = 0.51

```

3) время для 20 элементов:

```

user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -n 20 outData20
Start
Total time: 0.011147737503051758 seconds
End

```

выходные данные:


```

1 Container contains 20 elements.
2 It is lower triangular matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 14.66682768911125
3 It is two dimensional array: dimension = 16. Arithmetic mean = 27.67083874831242
4 It is two dimensional array: dimension = 17. Arithmetic mean = 24.504159193498513
5 It is two dimensional array: dimension = 11. Arithmetic mean = 21.04531509027589
6 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 8.283454511747477
7 It is lower triangular matrix: dimension = 17. Arithmetic mean = 12.818000474814323
8 It is two dimensional array: dimension = 4. Arithmetic mean = 24.567968050283
9 It is lower triangular matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 13.59979894804989
10 It is diagonal matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 7.35117741583984
11 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 9.067570771420902
12 It is diagonal matrix: dimension = 12. Arithmetic mean = 1.6165605505518517
13 It is lower triangular matrix: dimension = 13. Arithmetic mean = 12.648252042817088
14 It is two dimensional array: dimension = 18. Arithmetic mean = 24.143523471933584
15 It is lower triangular matrix: dimension = 7. Arithmetic mean = 14.572805338020187
16 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 22.273108092030327
17 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 19.29088130861929
18 It is lower triangular matrix: dimension = 6. Arithmetic mean = 11.353070482519014
19 It is diagonal matrix: dimension = 20. Arithmetic mean = 1.1982675815213737
20 It is lower triangular matrix: dimension = 14. Arithmetic mean = 14.870673350745863
21 It is two dimensional array: dimension = 2. Arithmetic mean = 5.472310087137416
22
23
24 Sorted container:
25 Container contains 20 elements.
26 It is two dimensional array: dimension = 16. Arithmetic mean = 27.67083874831242
27 It is two dimensional array: dimension = 4. Arithmetic mean = 24.567968050283
28 It is two dimensional array: dimension = 17. Arithmetic mean = 24.504159193498513
29 It is two dimensional array: dimension = 18. Arithmetic mean = 24.143523471933584
30 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 22.273108092030327
31 It is two dimensional array: dimension = 11. Arithmetic mean = 21.04531509027589
32 It is lower triangular matrix: dimension = 4. Arithmetic mean = 19.29088130861929
33 It is lower triangular matrix: dimension = 14. Arithmetic mean = 14.870673350745863
34 It is lower triangular matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 14.66682768911125
35 It is lower triangular matrix: dimension = 7. Arithmetic mean = 14.572805338020187
36 It is lower triangular matrix: dimension = 5. Arithmetic mean = 13.59979894804989
37 It is lower triangular matrix: dimension = 17. Arithmetic mean = 12.818000474814323
38 It is lower triangular matrix: dimension = 13. Arithmetic mean = 12.648252042817088
39 It is lower triangular matrix: dimension = 6. Arithmetic mean = 11.353070482519014
40 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 9.067570771420902
41 It is lower triangular matrix: dimension = 2. Arithmetic mean = 8.283454511747477

```

4) время для 8000 элементов:

```

user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -n 8000 outData8000
Start
Total time: 11.506359100341797 seconds
End

```

5) время для 10000 элементов:

```

user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -n 10000 outData10000
Start
Total time: 15.228322267532349 seconds
End

```

6) переполнение:

```

user@user-VirtualBox:~/PycharmProjects/abc3$ python3 main.py -n 10001 outData10001
Start
Incorrect number of matrixes. Set 0 < number <= 10000

```

Сравнение с характеристиками ранее разработанных программ

Время работы программы из первого задания на таких же тестовых данных:

	Лабораторная 1 (статическая типизация, процедурный подход)	Лабораторная 2 (статическая типизация, ООП)	Лабораторная 3 (динамическая типизация, ООП)
Размер исходных текстов	558	531	325
Число интерфейсных модулей	6	6	0
Число модулей реализации	6	6	6
Ввод из файла 10 элементов	0.000240 sec	0.000197 sec	0.0017655 sec
Рандомная генерация 20	0.000667 sec	0.000526 sec	0.0111477 sec
Рандомная генерация 10000	0.220338 sec	0.203922 sec	15.228322 sec

Размер исходных текстов уменьшился почти в 2 раза.

Время работы программы на тестах в 10 элементов увеличилось практически в 10 раз, на тестах в 10000 приблизительно в 16 раз. Причина этого в том, что язык python является языком с динамической типизацией и проверяет корректность типов после запуска программы, на что уходит больше времени, чем при проверке на этапе компиляции, как у языков со статической типизацией. Кроме того, язык python является интерпретируемым языком, что тоже увеличивает время выполнения программы в сравнении с компилируемыми языками.