Задача №3 из урока “Массивы”:

В массиве случайных целых чисел поменять местами минимальный и максимальный элементы.

В коде решений создается массив (список) случайных чисел.

Разработаны варианты решений: с использованием списка, словаря и рекурсии.

Из результатов видно, что работа рекурсии занимает значительно больше времени, функции выполняются n-1 раз, а время работы можно выразить в виде $O(n^2)$: время выполнения кода растет на 1 порядок при увеличении числа элементов в 10 раз, а затем резко возрастает (10000 элементов) и достигает неразумных пределов уже на попытке выполнить операцию со 100 тысячами значений.

Цикл с использованием словаря или списка показали себя почти одинаково хорошо (словарь – чуть лучше, но имеющейся разницей можно пренебречь, пока не доказана ее статистическая достоверность). О-большое этих алгоритмов составляет O(n) – имеется почти линейная зависимость от количества элементов: при росте количества чисел в массиве в 10 раз, скорость работы снижается на 1 порядок.

Реализация обмена мест максимума и минимума	Рекурсия Lesson4_taskvar1.py		Цикл + словарь Lesson4_taskvar2.py		Цикл for + список Lesson4_taskvar3.py	
Значение n	timeit	cProfile	timeit	cProfile	timeit	cProfile
10	$15,4*10^{-6}$	$9*2^{*}$	$12,4*10^{-6}$	1	$14,3*10^{-6}$	1
100	$181*10^{-6}$	$99*2^{*}$	$110*10^{-6}$	1	$120*10^{-6}$	1
500	$1,36*10^{-3}$	$499*2^{*}$	$553*10^{-6}$	1	$615*10^{-6}$	1
1000	$4,33*10^{-3}$	$999*2^{*}$	$1,1*10^{-3}$	1	$1,2*10^{-3}$	1
10000	$497*10^{-3}$	$9999*2^{*}$	$11,2*10^{-3}$	1	$12.1*10^{-3}$	1
100000	-	-	$112*10^{-3}$	1	$121*10^{-3}$	1
1000000	-	-	1,12	1	1,22	1

* множитель указывает количество функций указанным количеством вызовов

Задача о поиске простого числа.

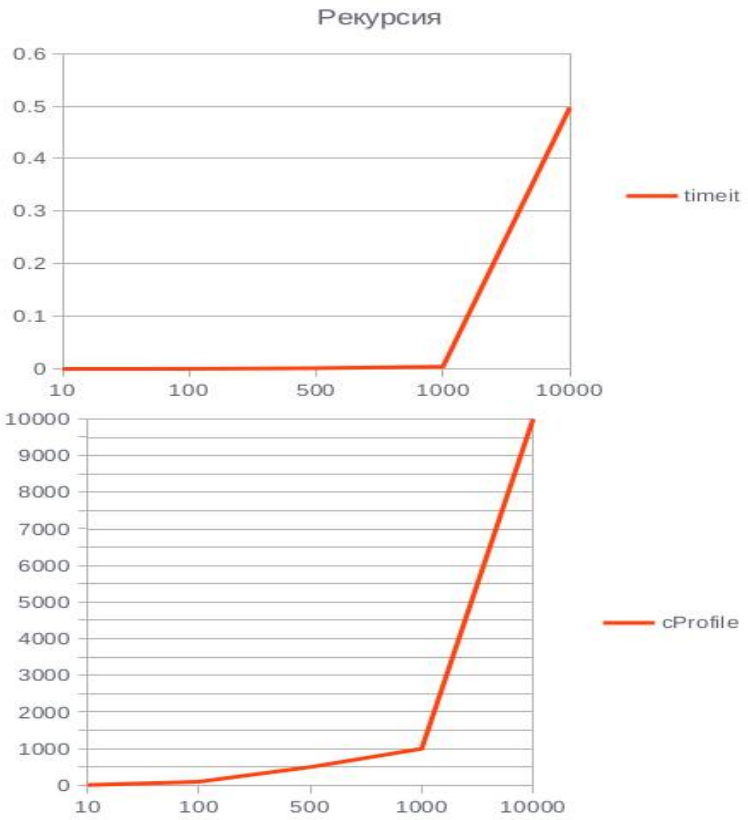
Решения: использование списков в двух вариантах (замена нулями ненужных значений и перебор всех чисел с определением возможности деления без остатка).

Реализация поиска простого числа	Список (заполнение нулями) файл simple_num2		Список (метод перебора) файл simple_num1	
Значение n	timeit	cProfile	timeit	cProfile
10	$1,9*10^{-6}$	3	$45,8*10^{-6}$	1
100	$17,5*10^{-6}$	4	$4,45*10^{-3}$	1
500	$101*10^{-6}$	4	$32,3*10^{-3}$	1
1000	$215*10^{-6}$	4	$415*10^{-3}$	1
10000	$2,48*10^{-3}$	5	97,6	1
100000	$27,7*10^{-3}$	5	-	-
1000000	$337*10^{-3}$	5	-	-

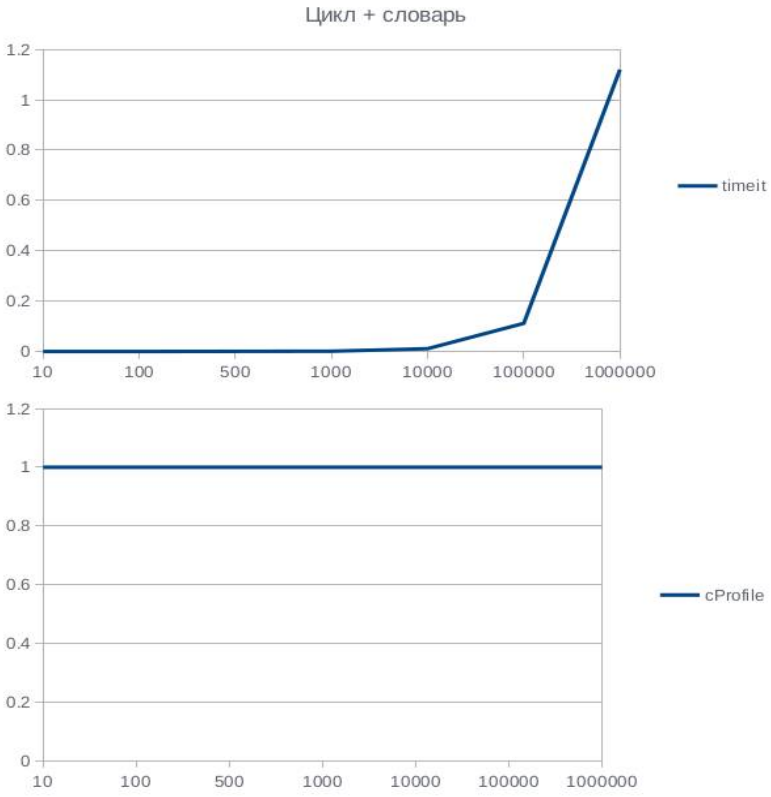
В задачах с поиском простого числа по номеру этого числа алгоритм, разработанный на уроке проявил себя лучше, чем второй, который выполняется методом перебора. Время выполнения задачи первого кода растет примерно на 1 порядок при увеличении номера искомого числа в 10 раз. А второй код растет примерно в 100 раз при увеличении номера элемента в 10 раз. Таким образом, время работы первого алгоритма выражается $O(n)$, а второго – $O(n^2)$. При этом, количество вызовов функций в первом случае растет незначительно , а во втором – не растет вообще.

Задача 1. Графики

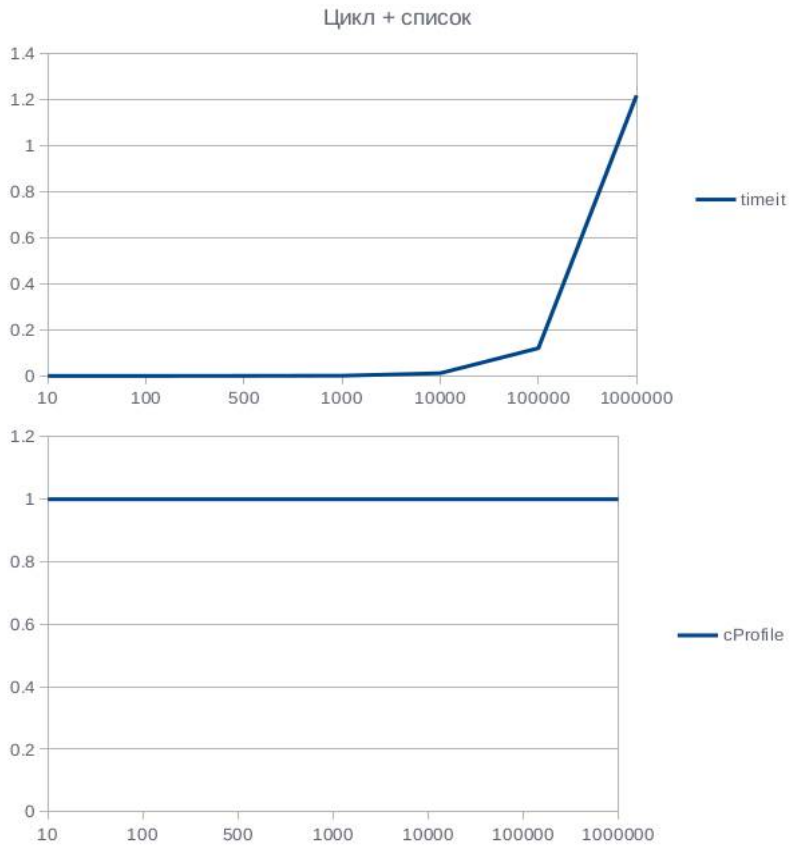
а)



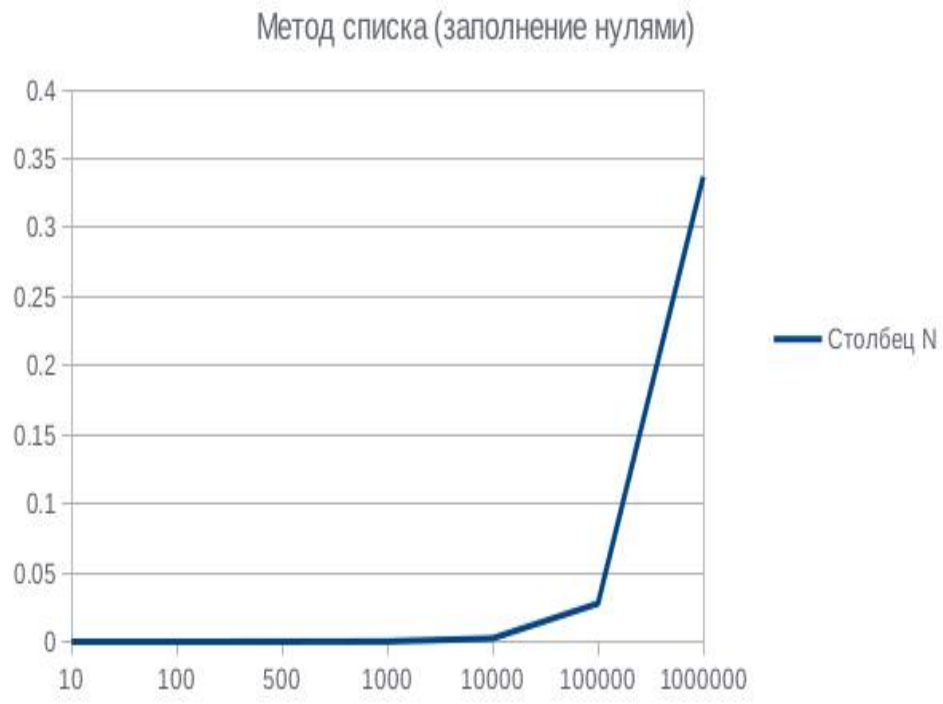
б)

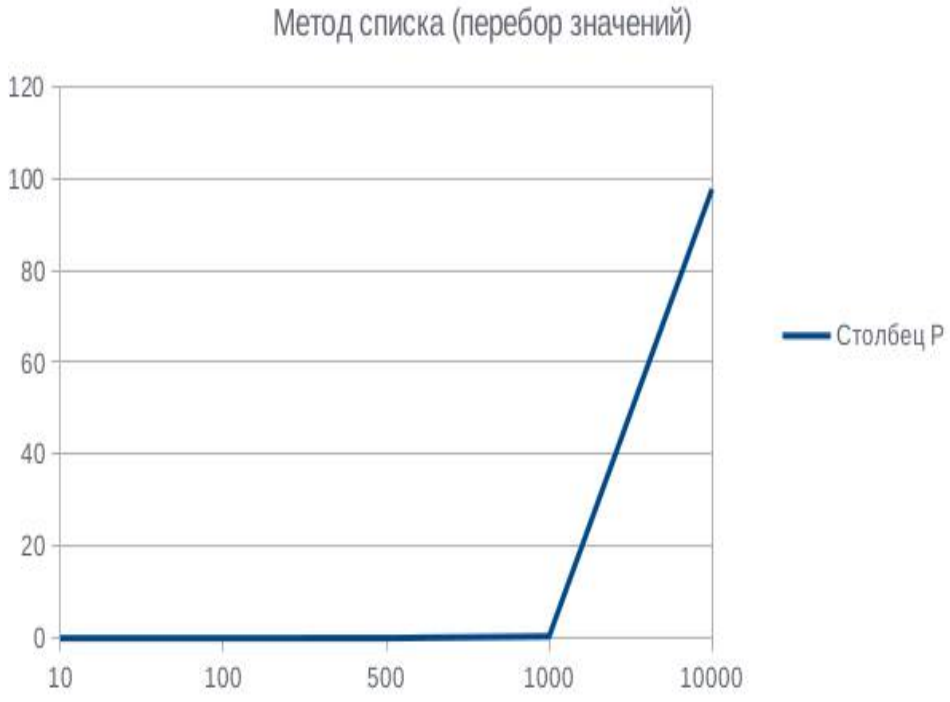


в)


Цикл + список
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
10
100
500
1000
10000
100000
1000000
timeit
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
10
100
500
1000
10000
100000
1000000
cProfile

Задача 2


Метод списка (заполнение нулями)
0.4
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
10
100
500
1000
10000
100000
1000000
Столбец N


Метод списка (перебор значений)
120
100
80
60
40
20
0
10
100
500
1000
10000
Столбец P