

Программирование на языке Python

Лабораторная работа № 1. Циклы, функции, строки, списки.

Каждое задание должно быть загружено на личный git-репозиторий отдельным коммитом, возможно, не одним. Все коммиты должны иметь осмысленные названия и описания того, что в них выполнено. Защита работы возможна на любом лабораторном занятии. Наличие выполненных работ учитывается на зачете.

Если две и более задачи выполнены в один коммит, работа не проверяется. Если все коммиты сделаны в один час, работа не проверяется.

Общее задание. Познакомиться с циклами, функциями, строками и списками. Для этого необходимо выполнить следующие задания.

Задание 1. Составить 3 функции для работы с цифрами или делителями числа на основании варианта. Каждая функция – отдельный коммит.

Вариант: $((N - 1) \% 12) + 1$, где N – номер по списку.

Вариант 1.

Функция 1. Найти сумму простых делителей числа.

Функция 2. Найти количество нечетных цифр числа, больших 3.

Функция 3. Найти произведение таких делителей числа, сумма цифр которых меньше, чем сумма цифр исходного числа.

Вариант 2.

Функция 1. Найти количество чисел, взаимно простых с заданным.

Функция 2. Найти сумму цифр числа, делящихся на 3.

Функция 3. Найти делитель числа, являющийся взаимно простым с суммой цифр данного числа.

Вариант 3.

Функция 1. Найти максимальный простой делитель числа.

Функция 2. Найти произведение цифр числа, не делящихся на 5.

Функция 3. Найти НОД максимального нечетного непростого делителя числа и произведения цифр данного числа.

Вариант 4.

Функция 1. Найти количество четных чисел, не взаимно простых с данным.

Функция 2. Найти максимальную цифру числа, не делящуюся на 3.

Функция 3. Найти произведение максимального числа, не взаимно простого с данным, не делящегося на наименьший делитель исходно числа, и суммы цифр числа, меньших 5.

Вариант 5.

Функция 1. Найти количество делителей числа, не делящихся на 3.

Функция 2. Найти минимальную нечетную цифру числа.

Функция 3. Найти сумму всех делителей числа, взаимно простых с суммой цифр числа и не взаимно простых с произведением цифр числа.

Вариант 6.

Функция 1. Найти сумму непростых делителей числа.

Функция 2. Найти количество цифр числа, меньших 3.

Функция 3. Найти количество чисел, не являющихся делителями исходного числа, не взаимно простых с ним и взаимно простых с суммой простых цифр этого числа.

Вариант 7.

Функция 1. Найти сумму простых делителей числа.

Функция 2. Найти количество нечетных цифр числа, больших 3.

Функция 3. Найти произведение таких делителей числа, сумма цифр которых меньше, чем сумма цифр исходного числа.

Вариант 8.

Функция 1. Найти количество чисел, взаимно простых с заданным.

Функция 2. Найти сумму цифр числа, делящихся на 3.

Функция 3. Найти делитель числа, являющийся взаимно простым с суммой цифр данного числа.

Вариант 9.

Функция 1. Найти максимальный простой делитель числа.

Функция 2. Найти произведение цифр числа, не делящихся на 5.

Функция 3. Найти НОД максимального нечетного непростого делителя числа и произведения цифр данного числа.

Вариант 10.

Функция 1. Найти количество четных чисел, не взаимно простых с данным.

Функция 2. Найти максимальную цифру числа, не делящуюся на 3.

Функция 3. Найти произведение максимального числа, не взаимно простого с данным, не делящегося на наименьший делитель исходно числа, и суммы цифр числа, меньших 5.

Вариант 11.

Функция 1. Найти количество делителей числа, не делящихся на 3.

Функция 2. Найти минимальную нечетную цифру числа.

Функция 3. Найти сумму всех делителей числа, взаимно простых с суммой цифр числа и не взаимно простых с произведением цифр числа.

Вариант 12.

Функция 1. Найти сумму непростых делителей числа.

Функция 2. Найти количество цифр числа, меньших 3.

Функция 3. Найти количество чисел, не являющихся делителями исходного числа, не взаимно простых с ним и взаимно простых с суммой простых цифр этого числа.

Вопросы.

1. Опишите класс int.

2. Как можно реализовать циклы в python?

3. Как описывать и вызывать функции в python? Что будет возвращать описываемая Вами функция по умолчанию?

Задания 2-4. Решить задачи по вариантам. Задание в отдельную программу. Предложить пользователю решить, какую задачу решать, каждая задача – отдельная функция. Каждая функция – отдельный коммит. Итоговая задача – отдельный коммит. Решить с помощью методов строк.

Вариант: $((N - 1) \% 12) + 1$, где N – номер по списку.

Вариант 1. Задачи 1,	9,	18
Вариант 2. Задачи 2,	10,	17
Вариант 3. Задачи 3,	8,	16
Вариант 4. Задачи 4,	11,	15
Вариант 5. Задачи 5,	7,	14
Вариант 6. Задачи 6,	12,	13
Вариант 7. Задачи 1,	9,	18
Вариант 8. Задачи 2,	10,	17
Вариант 9. Задачи 3,	8,	16
Вариант 10. Задачи 4,	11,	15
Вариант 11. Задачи 5,	7,	14
Вариант 12. Задачи 6,	12,	13

1. Дана строка. Необходимо найти общее количество русских символов.
2. Дана строка, состоящая из символов латиницы. Необходимо проверить, упорядочены ли строчные символы этой строки по возрастанию.
3. Дана строка в которой слова записаны через пробел. Необходимо перемешать все слова этой строки в случайном порядке.
4. Дана строка. Необходимо проверить, является ли она палиндромом.
5. Дана строка. Необходимо перемешать все символы строки в случайном порядке.
6. Дана строка в которой записаны слова через пробел. Необходимо перемешать в каждом слове все символы в случайном порядке кроме первого и последнего.
7. Дана строка, состоящая из символов латиницы. Необходимо проверить, образуют ли прописные символы этой строки палиндром.
8. Дана строка в которой записаны слова через пробел. Необходимо посчитать количество слов с четным количеством символов.
9. Дана строка. Необходимо проверить образуют ли строчные символы латиницы палиндром.
10. Дана строка. Необходимо подсчитать количество букв "А" в этой строке.
11. Дана строка в которой записаны слова через пробел. Необходимо посчитать количество слов.

12. Дана строка в которой содержатся цифры и буквы. Необходимо расположить все цифры в начале строки, а буквы – в конце.

13. Дана строка в которой записаны слова через пробел. Необходимо перемешать все слова в случайном порядке (спонсор задачи Мастер Йода).

14. Дана строка в которой записаны слова через пробел. Необходимо упорядочить слова по количеству букв в каждом слове.

15. Дано натуральное число. Необходимо найти количество различных цифр в его десятичной записи.

16. Дан массив в котором находятся строки "белый", "синий" и "красный" в случайном порядке. Необходимо упорядочить массив так, чтобы получился российский флаг.

17. Дана строка в которой записан путь к файлу. Необходимо найти имя файла без расширения.

18. Найти в тексте даты формата «день.месяц.год».

Задание 5. Дана строка. Необходимо найти все даты, которые описаны в виде "31 февраля 2007".

Задания 6-8. Решить задачи по вариантам. Задание в отдельную программу. Предложить пользователю решить, какую задачу решать, каждая задача – отдельная функция. Каждая функция – отдельный коммит. Итоговая задача – отдельный коммит. Решить с помощью методов строк.

Вариант: $((N - 1) \% 12) + 1$, где N – номер по списку.

Вариант 1. Задачи 1, 9, 18

Вариант 2. Задачи 2, 10, 17

Вариант 3. Задачи 3, 8, 16

Вариант 4. Задачи 4, 11, 15

Вариант 5. Задачи 5, 7, 14

Вариант 6. Задачи 6, 12, 13

Вариант 7. Задачи 1, 9, 18

Вариант 8. Задачи 2, 10, 17

Вариант 9. Задачи 3, 8, 16

Вариант 10. Задачи 4, 11, 15

Вариант 11. Задачи 5, 7, 14

Вариант 12. Задачи 6, 12, 13

1. Дана строка. Необходимо найти максимальное из имеющихся в ней вещественных чисел.

2. Дана строка. Необходимо найти все строчные символы латиницы, которые в ней используются.

3. Дана строка. Необходимо найти общее количество русских символов.

4. Дана строка. Необходимо подсчитать количество чисел в этой строке, значение которых меньше 5.

5. Дана строка. Необходимо найти наибольшее количество идущих подряд символов кириллицы.

6. Дана строка. Необходимо подсчитать количество чисел в этой строке, значение которых больше 5.

7. Дана строка. Необходимо найти минимальное из имеющихся в ней натуральных чисел.

8. Дана строка. Необходимо найти все используемые в ней строчные символы латиницы.

9. Дана строка. Необходимо найти минимальное из имеющихся в ней рациональных чисел.

10. Дана строка. Необходимо найти количество задействованных символов латиницы в этой строке (без дубликатов).

11. Дана строка. Необходимо найти все незадействованные символы латиницы в этой строке.

12. Дана строка. Необходимо найти те символы кириллицы, которые не задействованы в данной строке.

13. Дана строка. Необходимо найти максимальное из имеющихся в ней натуральных чисел.

14. Дана строка. Необходимо найти наибольшее количество идущих подряд цифр.

15. Дана строка. Необходимо подсчитать количество цифр в этой строке, значение которых больше 5

16. Дана строка. Необходимо найти минимальное из имеющихся в ней целых чисел.

17. Дана строка в которой записан путь к файлу. Необходимо найти имя файла без расширения.

18. Дана строка. Необходимо найти наибольшее количество идущих подряд цифр.

Задание 9. Прочитать список строк с клавиатуры. Упорядочить по длине строки.

Задание 10. Дан список строк с клавиатуры. Упорядочить по количеству слов в строке.

Задание 11-14. Решить задачи по вариантам. Задание в отдельную программу. Предложить пользователю решить, какую задачу решать, каждая задача – отдельная функция. Каждая функция – отдельный коммит. Итоговая задача – отдельный коммит. Решить с помощью методов строк.

Вариант: $((N - 1) \% 12) + 1$, где N – номер по списку.

Вариант 1. Задачи 1, 4, 7, 10

Вариант 2. Задачи 2, 4, 7, 11

Вариант 3. Задачи 3, 5, 7, 12

Вариант 4. Задачи 1,	5,	7,	11
Вариант 5. Задачи 2,	6,	8,	11
Вариант 6. Задачи 3,	6,	8,	12
Вариант 7. Задачи 1,	4,	8,	12
Вариант 8. Задачи 2,	4,	8,	10
Вариант 9. Задачи 3,	5,	9,	11
Вариант 10. Задачи 1,	5,	9,	10
Вариант 11. Задачи 2,	6,	9,	12
Вариант 12. Задачи 3,	6,	9,	10

Отсортировать строки в указанном порядке

1. В порядке увеличения разницы между количеством согласных и количеством гласных букв в строке.
2. В порядке увеличения среднего веса ASCII-кода символа строки.
3. В порядке увеличения разницы между частотой наиболее часто встречаемого символа в строке и частотой его появления в алфавите.
4. В порядке увеличения квадратичного отклонения среднего веса ASCII-кода символа строки от среднего веса ASCII-кода символа первой строки.
5. В порядке увеличения квадратичного отклонения частоты встречаемости самого часто встречаемого в строке символа от частоты его встречаемости в текстах на этом алфавите.
6. В порядке увеличения медианного значения выборки строк (прошрое медианное значение удаляется из выборки и производится поиск нового медианного значения).
7. В порядке увеличения разницы между количеством сочетаний «гласная-согласная» и «согласная-гласная» в строке.
8. В порядке увеличения квадратичного отклонения между средним весом ASCII-кода символа в строке и максимально среднего ASCII-кода тройки подряд идущих символов в строке.
9. В порядке увеличения квадратичного отклонения между наибольшим ASCII-кодом символа строки и разницы в ASCII-кодах пар зеркально расположенных символов строки (относительно ее середины).
10. В порядке увеличения среднего количества «зеркальных» троек (например, «ada») символов в строке.
11. В порядке квадратичного отклонения дисперсии максимального среднего веса ASCII-кода тройки символов в строке от максимального среднего веса ASCII-кода тройки символов в первой строке.
12. В порядке увеличения квадратичного отклонения частоты встречаемости самого распространенного символа в наборе строк от частоты его встречаемости в данной строке.

Вопросы.

1. Описать 5 методов строк.

2. Опишите особенности работы с индексами в строке на python.

Задания 15-19. Решить предложенные задачи по вариантам. Задание в отдельную программу. Реализовать выбор пользователя какую задачу решать, каждая задача – отдельная функция. Каждая функция – отдельный коммит. Итоговая задача – отдельный коммит. Решить с помощью методов списков.

Вариант: $((N - 1) \% 12) + 1$, где N – номер по списку.

Вариант 1. Задачи	1,	13,	25,	37,	49
Вариант 2. Задачи	2,	14,	26,	38,	50
Вариант 3. Задачи	3,	15,	27,	39,	51
Вариант 4. Задачи	4,	16,	28,	40,	52
Вариант 5. Задачи	5,	17,	29,	41,	53
Вариант 6. Задачи	6,	18,	30,	42,	54
Вариант 7. Задачи	7,	19,	31,	43,	55
Вариант 8. Задачи	8,	20,	32,	44,	56
Вариант 9. Задачи	9,	21,	33,	45,	57
Вариант 10. Задачи	10,	22,	34,	46,	58
Вариант 11. Задачи	11,	23,	35,	47,	59
Вариант 12. Задачи	12,	24,	36,	48,	60

1. Дан целочисленный массив. Необходимо найти количество элементов, расположенных после последнего максимального.

2. Дан целочисленный массив. Необходимо найти индекс минимального элемента.

3. Дан целочисленный массив и натуральный индекс (число, меньшее размера массива). Необходимо определить является ли элемент по указанному индексу глобальным максимумом.

4. Дан целочисленный массив. Вывести индексы массива в том порядке, в котором соответствующие им элементы образуют убывающую последовательность.

5. Дан целочисленный массив и натуральный индекс (число, меньшее размера массива). Необходимо определить является ли элемент по указанному индексу глобальным минимумом.

6. Дан целочисленный массив. Необходимо осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на три позиции.

7. Дан целочисленный массив. Необходимо осуществить циклический сдвиг элементов массива вправо на две позиции.

8. Дан целочисленный массив. Необходимо найти индексы двух наименьших элементов массива.

9. Дан целочисленный массив. Необходимо найти элементы, расположенные перед последним минимальным.

10. Даны два массива. Необходимо найти количество совпадающих по значению элементов.

11. Дан целочисленный массив, в котором лишь один элемент отличается от остальных. Необходимо найти значение этого элемента.

12. Дан целочисленный массив. Необходимо переставить в обратном порядке элементы массива, расположенные между его минимальным и максимальным элементами.

13. Дан целочисленный массив. Необходимо разместить элементы, расположенные до минимального, в конце массива.

14. Дан целочисленный массив и интервал $a..b$. Необходимо найти количество элементов в этом интервале.

15. Дан целочисленный массив и натуральный индекс (число, меньшее размера массива). Необходимо определить является ли элемент по указанному индексу локальным минимумом.

16. Дан целочисленный массив. Необходимо найти элементы, расположенные между первым и вторым максимальным.

17. Дан целочисленный массив. Необходимо поменять местами минимальный и максимальный элементы массива.

18. Дан целочисленный массив. Необходимо найти элементы, расположенные перед первым минимальным.

19. Дан целочисленный массив. Необходимо осуществить циклический сдвиг элементов массива вправо на одну позицию.

20. Дан целочисленный массив. Необходимо найти все пропущенные числа.

21. Дан целочисленный массив. Необходимо найти элементы, расположенные после первого максимального.

22. Дан целочисленный массив и интервал $a..b$. Необходимо найти количество минимальных элементов в этом интервале.

23. Дан целочисленный массив. Необходимо найти два наименьших элемента.

24. Дан целочисленный массив. Необходимо найти два наибольших элемента.

25. Дан целочисленный массив и интервал $a..b$. Необходимо найти максимальный из элементов в этом интервале.

26. Дан целочисленный массив. Необходимо найти количество элементов между первым и последним минимальным.

27. Дан целочисленный массив. Необходимо осуществить циклический сдвиг элементов массива влево на одну позицию.

28. Дан целочисленный массив. Необходимо найти элементы, расположенные между первым и последним максимальным.

29. Дан целочисленный массив и интервал $a..b$. Необходимо проверить наличие максимального элемента массива в этом интервале.

30. Дан целочисленный массив и натуральный индекс (число, меньшее размера массива). Необходимо определить является ли элемент по указанному индексу локальным максимумом.

31. Дан целочисленный массив. Найти количество чётных элементов.

32. Дан целочисленный массив. Найти количество его локальных максимумов.

33. Дан целочисленный массив. Проверить, чередуются ли в нем положительные и отрицательные числа.

34. Дан целочисленный массив и отрезок $a..b$. Необходимо найти элементы, значение которых принадлежит этому отрезку.

35. Дано вещественное число R и массив вещественных чисел. Найти элемент массива, который наиболее близок к данному числу.

36. Дан целочисленный массив. Необходимо найти максимальный нечетный элемент.

37. Дан целочисленный массив. Вывести индексы элементов, которые меньше своего левого соседа, и количество таких чисел.

38. Дан целочисленный массив и отрезок $a..b$. Необходимо найти количество элементов, значение которых принадлежит этому отрезку.

39. Дан целочисленный массив. Необходимо вывести вначале его элементы с четными индексами, а затем – с нечетными.

40. Дан целочисленный массив. Необходимо найти минимальный четный элемент.

41. Дан целочисленный массив. Найти среднее арифметическое модулей его элементов.

42. Дан целочисленный массив. Найти все элементы, которые меньше среднего арифметического элементов массива.

43. Дан целочисленный массив. Необходимо найти количество минимальных элементов.

44. Дан массив чисел. Необходимо проверить, чередуются ли в нем целые и вещественные числа.

45. Дан целочисленный массив и интервал $a..b$. Необходимо найти сумму элементов, значение которых попадает в этот интервал.

46. Дан целочисленный массив. Необходимо вывести вначале его положительные элементы, а затем – отрицательные.

47. Для введенного списка положительных чисел построить список всех положительных делителей элементов списка без повторений.

48. Для введенного списка построить список с номерами элемента, который повторяется наибольшее число раз.

49. Для введенного списка положительных чисел построить список всех положительных простых делителей элементов списка без повторений.

50. Для двух введенных списков $L1$ и $L2$ построить новый список, состоящий из элементов, встречающихся только в одном из этих списков и не повторяющихся в них.

51. Для введенного списка построить два списка $L1$ и $L2$, где элементы $L1$ это неповторяющиеся элементы исходного списка, а элемент списка $L2$ с номером i показывает, сколько раз элемент списка $L1$ с таким номером повторяется в исходном.

52. Для введенного числа построить список всех его простых делителей, причем если введенное число делится на простое число p в степени α , то в итоговом списке число p должно повторяться α раз. Результирующий список должен быть упорядочен по возрастанию.

53. Для введенного списка построить новый с элементами, большими, чем среднее арифметическое списка, но меньшими, чем его максимальное значение.

54. Для введенного списка построить список из элементов, встречающихся в исходном более трех раз.

55. Для введенного списка построить новый список, который получен из начального упорядочиванием по количеству встречаемости элемента, то есть из списка $[5,6,2,2,3,3,3,5,5,5]$ необходимо получить список $[5,5,5,5,3,3,3,2,2,6]$.

56. Для введенного списка посчитать среднее арифметическое непростых элементов, которые больше, чем среднее арифметическое простых.

57. Для введенного списка найти количество таких элементов, которые больше, чем сумма всех предыдущих.

58. Для введенного списка вывести количество элементов, которые могут быть получены как сумма двух любых других элементов списка.

59. Дан список. Построить новый список из квадратов неотрицательных чисел, меньших 100 и встречающихся в массиве больше 2 раз.

60. Дан список. Построить массив из элементов, делящихся на свой номер и встречающихся в исходном массиве 1 раз.

Вопросы.

1. Описать 5 методов списков.
2. Опишите известные Вам способы задать список.
3. Приведите 5 способов добавить элементы в список.
4. Опишите особенности работы с индексами в списке на python.