

Лабораторная работа 3.

Кортежи, множества. Итераторы

Требования к выполнению заданий

1. На оценку 3 балла:
 - а) реализовать программу в соответствии с заданием.
2. На оценку 4 балла:
 - а) проверить исходный код на соответствие стандарту PEP8;
 - б) добавить проверку входных аргументов и вывод сообщений об ошибках.
3. На оценку 5 баллов:
 - а) реализовать интерфейс командной строки

Задания

Вариант 1

Даны три кортежа целых чисел, заполненных случайным образом.

Определить:

- а) количество одинаковых чисел в обоих кортежах;
- б) количество различных чисел в обоих кортежах;
- в) общее количество уникальных чисел;
- г) числа, входящие или в первый или во второй кортеж, но не в оба одновременно;
- д) числа, которые есть в первом кортеже и нет во втором и наоборот.

Вариант 2

Дан словарь, содержащий N регионов (ключи – наименования регионов) и набор работающих на каждом регионе радиостанций (значения – множества). Вывести n радиостанций покрывающих максимальное число регионов.

Вариант 3

Дан кортеж целых чисел произвольной длины N , заполненный случайным образом. Составьте новый кортеж длины N , который заполните числами, показывающими сколько раз соответствующее число ранее встречалось в исходной последовательности или 0, если не встречалось.

Вариант 4

В стране действует K политических партий, каждая из которых регулярно объявляет забастовку. Дни, когда хотя бы одна из партий объявляет забастовку, при условии, что это не выходные, наносят большой ущерб экономике страны.

i -я партия объявляет забастовки строго каждые b_i дней, начиная со дня с номером a_i . То есть i -я партия объявляет забастовки в дни $a_i, a_i + b_i, a_i + 2b_i$ и т.д. ($1 \leq a_i, b_i \leq N$). Если в какой-то день несколько партий объявляет забастовку, то это считается одной забастовкой.

В календаре страны N дней, пронумерованных от 1 до N . Первый день года является понедельником, шестой и седьмой — выходные, неделя состоит из семи дней.

Входные данные: число дней в году N ($1 \leq N \leq 106$), словарь, ключи которого — индексы политических партий, а значения кортежи вида (a_i, b_i) .

Выходные данные: количество забастовок, произошедших в течение года.

Вариант 5

Дано два набора случайных целых чисел размером N и M соответственно.

Выведите сначала количество, а затем отсортированные по возрастанию числа такие, что каждое число есть в обоих наборах, затем количество и отсортированные по возрастанию остальные числа в первом

наборе, потом количество и отсортированные по возрастанию числа во втором наборе.

Вариант 6

Написать программу, реализующую генерацию случайным образом набора из N точек на двумерной плоскости $x^{(d)} = (x^{(1)}, x^{(2)})$ и проверке принадлежности точек гиперпрямоугольнику заданного размера. Если точка принадлежит области, создать на ее основе пиксель и задать для него цвет, определяемый компонентами RGB. Вывести количество точек, попавших в область.

Объекты точка, цвет и пиксель реализовать в виде кортежей.

Вариант 7

Дан словарь, содержащий N регионов (ключи – наименования регионов) и набор работающих на каждом регионе радиостанций (значения – множества). Найдите минимальное число радиостанций, покрывающее все регионы.

Вариант 8

Дан список целых чисел длиной N , заполненный случайным образом. Напишите программу, удаляющую повторяющиеся элементы при этом сохраняя исходный порядок последовательности.

Вариант 9

Дан список кортежей, хранящих информацию об имени, росте и возрасте. Напишите программу, сортирующую этот список.

Приоритет сортировки:

1. имя (строка);
2. рост (число с плавающей запятой);
3. возраст (целое число).

Вариант 10

Робот движется по плоскости, начиная со стартовой точки с координатами (0, 0). Он может двигаться вверх, вниз, вправо или влево на заданное количество шагов. Например, последовательность перемещений: (вверх, 5), (вправо, 3), (вниз, 2).

Необходимо вычислить расстояние от стартовой точки до текущей позиции, после последовательность перемещений.

Расстояние является евклидовым. Если результат – число с плавающей запятой, округлите его до ближайшего целого.

Вариант 11

Создайте трехмерную матрицу размером $N * N * N$, состоящую из кортежей, заполните ее 0, а диагонали произведениями соответствующих индексов.

Вариант 12

Напишите программу для симуляции перемещения робота. Робот может совершить три возможных движения: повернуть направо, повернуть налево, продвинуться вперед на 1 шаг. Роботы размещаются на гипотетической бесконечной сетке, на стартовой позиции (0, 0).

При совершении движений: повернуть направо, повернуть налево, перемещения робота не происходит. Меняться лишь его направление. Он может быть повернут в одну из четырех сторон (север, юг, запад, восток). Например, можно принять, что ось x направлена на север, а y на восток.

Испытание проходят следующим образом. Роботу дается набор инструкций, например, 'RAALAL' означает – повернуть направо, продвинуться на 2 шага, повернуть налево, продвинуться на 1 шаг, повернуть

налево. В результате робота (если начинал лицом к северу) должен оказаться на позиции (2, 1), повернут к западу.

Вариант 13

Дан кортеж случайных целых чисел. Определите квадраты, каких чисел принадлежат заданному интервалу $[a, b]$. При этом выведите только уникальные числа.

Вариант 14

Напишите программу для преобразования римских цифр в арабский эквивалент.

Основные символы: I, X, C, M – соответствуют 1, 10, 100, 1000.

Вспомогательные символы: V, L, D – соответствуют 5, 50, 500.

Правила преобразования:

1. Символ, следующий за символом, означающим большее значение, увеличивает его значение. Например, XII = 12.
2. Символ, предшествующий символу, означающему большее значение, уменьшает его значение. Например, IV = 4.

Предусмотрите обработку ошибок:

- а) недопустимый символ;
- б) если меньшая цифра стоит перед большей – она не может повторяться;
- в) Не разрешается вычитать вспомогательный символ, вычитаться могут только цифры, обозначающие 1 или степени 10.

Входные данные: римская цифра в виде строки.

Выходные данные: арабский эквивалент.

Вариант 15

Дано произвольное количество кортежей целых чисел, заполненных случайным образом. Определить:

- а) количество одинаковых чисел в обоих кортежах;
- б) количество различных чисел в обоих кортежах;
- в) общее количество уникальных чисел;
- г) числа, входящие или в первый или во второй кортеж, но не в оба одновременно;
- д) числа, которые есть в первом кортеже и нет во втором и наоборот.

Вариант 16

Каждый из N школьников некоторой школы знает M_i языков. Определите, какие языки знают все школьники и языки, которые знает хотя бы один из школьников.

Входные данные: список строк (длиной N), каждая из которых содержит перечисление языков, которые знает каждый i -й школьник, через запятую.

Выходные данные: кортеж, где первый элемент – количество языков, которые знают все школьники, второй – строка с такими языками через запятую; кортеж, где первый элемент – количество языков, которые знает хотя бы один школьник, второй – строка с такими языками через запятую.

Вариант 17

В словаре хранятся данные об оценках N студентов по 3 предметам. Ключи словаря содержат имя студента, значения – кортеж оценок, где порядковый номер соответствует предмету.

Отсортируйте список имен студентов в порядке убывания их оценок с приоритетом (от большего к меньшему): 1, 2, 3.

Определить количество студентов, получающих стипендию (у студента не должно быть троек).

Вариант 18

Дано три набора случайных целых чисел размером N и M и K соответственно.

Выведите сначала количество, а затем отсортированные по убыванию числа такие, что каждое число есть в каждом наборе, затем количество и отсортированные по возрастанию остальные числа в каждом наборе.

Вариант 19

Дан список целых чисел длиной N , заполненный случайным образом. Напишите программу, генерирующую список повторяющихся элементов при этом сохраняя исходный порядок последовательности. При этом повторяющиеся элементы должны входить в новый список ровно один раз.

Вариант 20

Даны два текста. Определить:

- а) количество одинаковых слов в обоих текстах;
- б) количество различных слов в обоих текстах;
- в) общее количество уникальных слов;
- г) слова, входящие или в первый или во второй текст, но не в оба одновременно;
- д) слова, которые есть в первом тексте и нет во втором и наоборот.

Вариант 21

Даны два текста. Выведите сначала количество, а затем отсортированные в лексикографическом порядке слова такие, что каждое слово есть в обоих текстах, затем количество и отсортированные в лексикографическом порядке слова в первом тексте, потом количество и отсортированные в лексикографическом порядке слова во втором тексте.

Не забудьте удалить из текста знаки препинания и повторяющиеся слова.

Вариант 22

Дан список паролей, которые могут включать цифры, латинские буквы как прописные, так и строчные, а также знаки: (~! @ # \$% ^& * _-+ = ' |{ } \ \ () \ [] ; : " < > , . ? /).

Определить общие для данного набора символы, для каждого из этих символов определите частоту их появления в данном наборе.

Вариант 23

Даны две строки. Определить:

- а) количество одинаковых символов в обеих строках;
- б) количество различных символов в обеих строках;
- в) количество уникальных символов в каждой строке;
- г) символы, входящие или в первую или во вторую строку, но не в обе одновременно;
- д) символы, которые есть в первой строке и нет во второй и наоборот.

Вариант 24

Информация о проданных билетах в вагон-купе храниться в виде списка кортежей из четырех элементов, где 1 – билет продан, 0 – нет.

Определить количество полностью заполненных купе, и купе где есть хотя бы одно свободное место.

Вариант 25

Дан список кортежей, хранящих информацию об имени, росте и возрасте. Напишите программу, сортирующую этот список.

Приоритет сортировки:

1. имя (строка);
2. рост (число с плавающей запятой);

3. возраст (целое число).

Вычислите: средний и медианный рост и возраст.

Вариант 26

Даны два кортежа целых чисел, заполненных случайным образом.

Определить:

- а) количество одинаковых чисел в обоих кортежах;
- б) количество различных чисел в обоих кортежах;
- в) общее количество уникальных чисел;
- г) числа, входящие или в первый или во второй кортеж, но не в оба одновременно;
- д) числа, которые есть в первом кортеже и нет во втором и наоборот.

Вариант 27

Дан список чисел с плавающей запятой (2 знака после запятой) длиной N , заполненный случайным образом. Напишите программу, удаляющую повторяющиеся элементы при этом сохраняя исходный порядок последовательности.

Вариант 28

Дано два набора случайных целых чисел размером N и M соответственно.

Выведите сначала количество, а затем отсортированные по возрастанию числа такие, что каждое число есть в обоих наборах, затем количество и отсортированные по возрастанию остальные числа в первом наборе, потом количество и отсортированные по возрастанию числа во втором наборе.

Вариант 29

В словаре хранятся данные об оценках N студентов по M предметам. Ключи словаря содержат номер зачетной книжки студента, значения – кортеж оценок, где порядковый номер соответствует предмету.

Посчитать:

- а) средний балл по каждому студенту;
- б) количество студентов, получающих стипендию (у студента не должно быть троек).

Вариант 30

Вводятся начальные (x_1, y_1) и конечные (x_2, y_2) координаты положения шахматного коня, написать программу, определяющую, за сколько ходов конь переместиться в указанные координаты. Распечатать эти ходы на экране.

Шахматная доска имеет поле $8*8$ клеток.

Контрольные вопросы

1. Типы данных Python. Кортежи, множества. Операции над ними.
2. Множества: определение, основные операции. Где целесообразно применять множества?
3. Кортежи: определение, основные операции. Где целесообразно применять кортежи?
4. Срезы и распаковка кортежей.
5. Вывод булевых значений для множеств и кортежей.
6. Итераторы.
7. Изменяемые и неизменяемые типы данных.