

Множества

Множество в языке Питон — это структура данных, эквивалентная множествам в математике. Множество может состоять из различных элементов, порядок элементов в множестве неопределен. В множество можно добавлять и удалять элементы, можно перебирать элементы множества, можно выполнять операции над множествами (объединение, пересечение, разность). Можно проверять принадлежность элементу множества.

В отличие от массивов, где элементы хранятся в виде последовательного списка, в множествах порядок хранения элементов неопределён (более того, элементы множества хранятся не подряд, как в списке, а при помощи хитрых алгоритмов). Это позволяет выполнять операции типа “проверить принадлежность элемента множеству” быстрее, чем просто перебирая все элементы множества.

Элементами множества может быть любой неизменяемый тип данных: числа, строки, кортежи. Изменяемые типы данных не могут быть элементами множества, в частности, нельзя сделать элементом множества список (но можно сделать кортеж) или другое множество. Требование неизменяемости элементов множества обусловлено особенностями представления множества в памяти компьютера.

Задание множеств

Множество задается перечислением всех его элементов в фигурных скобках. Например:

```
A = {1, 2, 3}
```

Исключением является пустое множество, которое можно создать при помощи функции `set()`. Если функции `set` передать в качестве параметра список, строку или кортеж, то она вернет множество, составленное из элементов списка, строки, кортежа. Например:

```
A = set('qwerty')
```

```
print(A)
```

может вывести, например, такой результат: `{'e', 'q', 'r', 't', 'w', 'y'}`.

Каждый элемент может входить в множество только один раз, порядок задания элементов не важен. Например, программа:

```
A = {1, 2, 3}
```

```
B = {3, 2, 3, 1}
```

```
print(A == B)
```

выведет `True`, так как `A` и `B` — равные множества.

Каждый элемент может входить в множество только один раз. `set('Hello')` вернет множество из четырех элементов: `{'H', 'e', 'l', 'o'}`.

Работа с элементами множеств

Узнать число элементов в множестве можно при помощи функции `len`.

Перебрать все элементы множества (в неопределенном порядке!) можно при помощи цикла `for`:

```
C = {1, 2, 3, 4, 5}
```

```
for elem in C:
```

```
    print(elem)
```

Проверить, принадлежит ли элемент множеству можно при помощи операции `in`, возвращающей значение типа `bool`:

```
i in A.
```

Проверка того, что элемент не принадлежит множеству записывается так: `not in`.

Для добавления элемента в множество есть метод `add`:

```
A.add(x)
```

Для удаления элемента `x` из множества есть два метода: `discard` и `remove`. Их поведение различается только в случае, когда удаляемый элемент отсутствует в множестве. В этом случае метод `discard` не делает ничего, а метод `remove` генерирует исключение `KeyError`.

Наконец, метод `pop` удаляет из множества один случайный элемент и возвращает его значение. Если же множество пусто, то генерируется исключение `KeyError`.

Из множества можно сделать список при помощи функции `list`.

Несмотря на то, что для множеств не определён метод `sort()`, можно сортировать элементы множества при помощи функции `sorted`. Функция сначала преобразует множество в список, затем сортирует его и возвращает результат.

```
letters = "WINDOW"
print(sorted(set(letters))) # ['D', 'I', 'N', 'O', 'W']
```

Перебор элементов множества

При помощи цикла `for` можно перебрать все элементы множества:

```
Primes = {2, 3, 5, 7, 11}
for num in Primes:
    print(num)
```

Операции с множествами

С множествами в питоне можно выполнять обычные для математики операции над множествами. Все операции над множествами приведены на сайте с документацией (ссылка).

Задачи

A. Количество различных чисел

Дан список чисел, который может содержать до 100000 чисел. Определите, сколько в нём встречается различных чисел.

Input	Output
1 2 3 2 1	3

B. Количество совпадающих

Даны два списка чисел, которые могут содержать до 100000 чисел каждый. Посчитайте, сколько различных чисел содержится одновременно как в первом списке, так и во втором.

Input	Output
1 2 3 4 3 2	2

C. Пересечение списков

Даны два списка чисел, которые могут содержать до 10000 чисел каждый. Выведите в порядке возрастания все различные числа, которые входят как в первый, так и во второй список.

Input	Output
1 2 3 4 3 2	2 3

D. Встречалось ли число раньше

Во входной строке записана последовательность целых чисел через пробел. Для каждого числа выведите слово **YES** (в отдельной строке), если это число ранее встречалось в последовательности или **NO**, если не встречалось.

Input	Output
1 2 3 2 3 4	NO NO NO YES YES NO

Е. Кубики

Аня и Боря любят играть в разноцветные кубики, причем у каждого из них свой набор и в каждом наборе все кубики различны по цвету. Однажды дети заинтересовались, сколько существуют цветов таких, что кубики каждого цвета присутствуют в обоих наборах. Для этого они занумеровали все цвета случайными числами. На этом их энтузиазм иссяк, поэтому вам предлагается помочь им в оставшейся части.

Номер любого цвета — это целое число в пределах от 0 до 10^9 . В первой строке входного файла записаны числа N и M — количество кубиков у Ани и Бори соответственно. В следующих N строках заданы номера цветов кубиков Ани. В последних M строках номера цветов кубиков Бори.

Выведите сначала количество, а затем отсортированные по возрастанию номера цветов таких, что кубики каждого цвета есть в обоих наборах, затем количество и отсортированные по возрастанию номера остальных цветов у Ани, потом количество и отсортированные по возрастанию номера остальных цветов у Бори.

Input	Output
4 3	2
0	0 1
1	2
10	9 10
9	1
1	3
3	
0	

Ф. Количество различных слов в тексте

Во входном файле записан текст. Словом считается последовательность непробельных символов идущих подряд, слова разделены одним или большим числом пробелов или символами конца строки. Можно считать, что непробельные символы это всё, кроме символа “пробел” и символа переноса строки.

Определите, сколько различных слов содержится в этом тексте.

Input	Output
She sells sea shells on the sea shore; The shells that she sells are sea shells I'm sure. So if she sells sea shells on the sea shore, I'm sure that the shells are sea shore shells.	19

Г. Угадай число

Август и Беатриса играют в игру. Август загадал натуральное число от 1 до n . Беатриса пытается угадать это число, для этого она называет некоторые множества натуральных чисел. Август отвечает Беатрисе YES, если среди названных ей чисел есть задуманное или NO в противном случае. После нескольких заданных вопросов Беатриса запуталась в том, какие вопросы она задавала и какие ответы получила и просит вас помочь ей определить, какие числа мог задумать Август.

Первая строка входных данных содержит число n — наибольшее число, которое мог загадать Август. Далее идут строки, содержащие вопросы Беатрисы. Каждая строка представляет собой набор чисел, разделенных пробелами. После каждой строки с вопросом идет ответ Августа: YES или NO.

Наконец, последняя строка входных данных содержит одно слово HELP.

Вы должны вывести (через пробел, в порядке возрастания) все числа, которые мог задумать Август.

Input	Output
10	1 3 5
1 2 3 4 5	
YES	
2 4 6 8 10	
NO	
HELP	

Н* Угадай число - 2

Август и Беатриса продолжают играть в игру, но Август начал жульничать. На каждый из вопросов Беатрисы он выбирает такой вариант ответа YES или NO, чтобы множество возможных задуманных чисел оставалось как можно больше. Например, если Август задумал число от 1 до 5, а Беатриса спросила про числа 1 и 2, то Август ответит NO, а если Беатриса спросит про 1, 2, 3, то Август ответит YES.

Если же Беатриса в своем вопросе перечисляет ровно половину из задуманных чисел, то Август из вредности всегда отвечает NO.

Наконец, Август при ответе учитывает все предыдущие вопросы Беатрисы и свои ответы на них, то есть множество возможных задуманных чисел уменьшается.

Вам дана последовательность вопросов Беатрисы. Приведите ответы Августа на них.

Первая строка входных данных содержит число n — наибольшее число, которое мог загадать Август. Далее идут строки, содержащие вопросы Беатрисы. Каждая строка представляет собой набор чисел, разделенных пробелами. Последняя строка входных данных содержит одно слово HELP.

Для каждого вопроса Беатрисы выведите ответ Августа на этот вопрос. После этого выведите (через пробел, в порядке возрастания) все числа, которые мог загадать Август после ответа на все вопросы Беатрисы.

Input	Output
10	NO
1 2 3 4 5	YES
2 4 6 8 10	6 8 10
HELP	

I. Полиглоты

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.

Первая строка входных данных содержит количество школьников N . Далее идет N чисел M_i , после каждого из чисел идет M_i строк, содержащих названия языков, которые знает i -й школьник. Длина названий языков не превышает 1000 символов, количество различных языков не более 1000, $1 \leq N \leq 1000$, $1 \leq M_i \leq 500$.

В первой строке выведите количество языков, которые знают все школьники. Начиная со второй строки — список таких языков. Затем — количество языков, которые знает хотя бы один школьник, на следующих строках — список таких языков.

Input	Output
3	1
3	English
Russian	3
English	Russian
Japanese	Japanese
2	English
Russian	
English	
1	
English	

J* Забастовки

В стране действует K политических партий, каждая из которых регулярно объявляет национальную забастовку. Дни, когда хотя бы одна из партий объявляет забастовку, при условии, что это не суббота или воскресенье (когда и так никто не работает), наносят большой ущерб экономике страны.

i -я партия объявляет забастовки строго каждые b_i дней, начиная с 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. 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 дни недели — выходные, неделя состоит из семи дней.

Программа получает на вход число дней в году N ($1 \leq N \leq 10^6$) и число политических партий K ($1 \leq K \leq 100$). Далее идет K строк, описывающие графики проведения забастовок. i -я строка содержит числа a_i и b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N$).

Выведите единственное число: количество забастовок, произошедших в течение года.

Input	Output
19 3	8
2 3	
3 5	
9 8	

Примечание. Первая партия объявляет забастовки в дни 2, 5, 8, 11, 14, 17. Вторая партия объявляет забастовки в дни 3, 8, 13, 18. Третья партия — в дни 9 и 17. Дни номер 6, 7, 13, 14 являются выходными. Таким образом, общенациональные забастовки пройдут в дни 2, 3, 5, 8, 9, 11, 17, 18.