

Задания по курсу Python

Задание 1

Д.В. Иртегов

17 февраля 2018 г.

Задачи необходимо сдать до 3 марта. Решения необходимо сдавать путем отправки pull request в каталог problems-1 репозитория <https://github.com/dmitry-irtegov/NSUPython2018>. Датой сдачи задания считается дата отправки первого pull request. Если запрос не принят из-за моих замечаний, у вас есть неделя на их исправление.

Если запрос принят, задание считается засчитанным. Если запрос не принят, в комментарии вы можете узнать, почему.

В одном запросе следует отправлять не более одного решения. Если решение состоит из нескольких файлов, в запрос должны быть включены они все. Все запросы одного студента должны отправляться в каталог с именем, соответствующим его учетной записи. Например, для задачи 3 из группы задач 1, сдаваемой студентом v-purkin, рекомендуемое имя файла problems-1/v-purkin/task3.py.

Задача 1. Напишите функцию, разлагающую данное число на простые множители. Результатом работы программы должен быть список, в котором каждому простому множителю p и его степени k соответствует пара (p, k) (вложенный список). Например, число 12 должно быть разложено так:

```
[[2, 2], [3, 1]]
```

Задача 2. Напишите функцию, которая возвращает True, если данное целое число является простым, и False, если составным. Эта задача не считается (0 баллов), но полезна при реализации других задач.

Задача 3. Реализуйте поиск простых чисел в диапазоне от 1 до N решето Эратосфена. Выполните реализации решета в виде списка (list), в виде множества (set) и в виде битового массива (bitarray). Сравните их по производительности и памяти при $N = 100000000$.

Для отладки можно использовать функцию, реализованную в задаче 2.

Задача 4. Напишите программу, которая выписывает список файлов в данной директории и сортирует их в соответствии с их размером. Программа должна получать путь к директории в качестве аргумента командной строки и печатать на экран имена всех файлов в ней и их размеры, причем первыми должны идти файлы с наибольшими размерами, а в случае одинакового размер файлы сортируются по алфавиту.

Указание. Изучите функции `listdir` и `stat` из модуля `os` и функции `isfile` и `join` из модуля `os.path`.

Задача 5. Напишите списковое выражение, генерирующее все простые числа не больше заданного числа. Можно использовать функцию, реализованную в задаче 2.