



# Лекция №1

Сложность, тестирование,  
особые случаи

О чём курс?

- научиться писать эффективный код
- умение тестировать
- . . .

Hints:

- 10.000 строк эффективного кода

2 лекции. После лекции контест - 10 задач

Сложность — порядок кол-ва действий

$\mathcal{O}(N)$

Э пространственная сложность — кол-во памяти

Задача

Дана строка UTF-8

вывести самый частый символ

Решение

Тривиальное: цикл в цикле с счётчиками  $\sim \mathcal{O}(N^2)$

Оптимальное:  $\mathcal{O}(N)$

$K$   
кол-во уникальных букв (создание за  $\mathcal{O}(N)$ )

1) заводим сет уникальных букв  $\mathcal{O}(N)$

2) пробегаем строку и заполняем массив ( $\Omega(N)$ ), сканяя глобальный счетчик

## Особые случаи

- если убрать  $ans = ''$  (каких удалить проверка не нужна - ответ)
- сразу проверять  $len == 0$  нет смысла (логика обрабатывает)

## Тестирование

- условие !!!
  - обычный случай
  - подводные камни
- пустой ввод      1 символ

Вырожденная последовательность

## Пример

### Задача

Даются  $a, b, c$  — целые

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Вывести корни в порядке возрастания

### Решение

- Типичные ошибки: Приоритет операций

$[d \leq 0]$  не обработан

$[a=0]$  не обработан

$[b=0]$  не обработан

[ $\infty$ ] число решений

[порядок вывода]

[помогающая отладка]

## Лекция №2

### Линейный поиск

Классические задачи

#### Задача №1

Дана последовательность чисел длиной  $N$

Найти левое вхождение  $X > 0$   
или  $-1$ .

#### Решение

① default answer =  $-1$

② if  $ans == -1$  and  $cur == X$ :  
 $ans = i$

\* желательно оформлять в виде func,  
а ввод-вывод отдельно

#### Задача #3

Из последовательности найти максимум.

## Решение

- ⑤ В общем слугает  
Стандартный прием: минимум - это 0.
- ⑥ На каждом шаге сравниваем с  
ответом.
- ⑦ Уменьшаем количества:  
вместо сравнений по индексам  
сравниваем по индексам.  
(но страдает время)

## Задача #4

Найти max и предыдущееимальное  
(Базн: храним, потом взаимный обмен)

## Задача #5

Найти четкий минимум  
или -1

## Задача #6

Вызвести 2 самых коротких слова  
из по след-ти

## Решение

- ① → исход минимум

② → ищем 2-ую строку такой же длины

## Python

- $+=$  конката строка, новою
- через список, через `"join(ans)` получим ответ.

## Задача #7

### Решение

Есть остров 2D. Определить число  
смешанных квадратов.

- ① Ищем макс. высоту
- ② Кратим разность с последующими  
столбиками



- ③ Универсалько даже для > максимумов.

## Задача с соседством

Дана строка из букв A-Z  
Сжатие RLE

$$AAA \rightarrow A3$$

### Решение

- ① Стока из уникальных символов
- ② lastpos и lastsym для ответов.

## Лекция №3

### Множества

Как устроено мк-во?

- добавить
- удалить
- проверить наличие

Кусок лекции 8  
Структура  
данных

### Пример функиций:

$F: X \rightarrow X \% 10$ , то есть коллизии: 1%.

Решение: список.

В python:

1) список списков

2) поиск (линейное время)

добавление (append)

удаление (swap + pop)

# Что хранить эффективно?

- Только неизменяемый объект
- Хэши-функция с равномерным распред.

## Амортизированная сложность.

- ↑ размер  $\Rightarrow \uparrow$  память  $\underline{\mathcal{O}}(N)$
- ↓ размер  $\Rightarrow \uparrow$  время

Решение: капотило  $\Rightarrow \text{size} *= 2$ .

## Примеры задач

Задача 5 / Дано последовательности  $N$ ,  
дан  $X$ . Найти 2 различных  
числа с суммой  $X$

Решение:

$\mathcal{O}(N)$ :

- при добавлении  $a$  в set  
проверим наличие  $X-a$ .

Задача 2  $\checkmark$  Так словарь  $N$  слов, длина каждого  $\leq k$

Проверить все исходные слова с возможным пропуском 1 буквы в словаре.

Решение

$\mathcal{O}(NK + M)$ :

$k$  строк за  $k^2$ , т.к.

создание строки

за  $k \Rightarrow \mathcal{O}(Nk^2 + M)$

- в словарь кладем все возможные слова с  $\leq 1$  пропуском.
- проверяем каждое.

Лекция № 4

Словари

и  
сортировка подсчетом.

- отсортировать range( $k+1$ )

Тогда Э сортировка за  $\mathcal{O}(k)$ , а не

$\mathcal{O}(k \log k)$

```
tmp = np.zeros( $\ell$ )
for i in range(len(mas)):
    tmp[mas[i]] += 1.
```

### Задача №1

Даны X и Y без ведущих 0  
Можно ли получить первое из  
второго?

Решение:

Сортировка подсчета + сравнение  
массивов.

### Задача №2

Доска шахматная  $N \times N$ ,

M ладей

Сколько пар ладей будут  
грыз грыза?

Решение:

- Словарь с строкой/столбцом:  
сколько ладей в полоске
- $\sum (val - 1)$  для словарей - ответ.

## Задача №3

Дана строка S

Вывести частоты  
частоты букв.

### Решение

- считаем частоты  $\sigma$
- находим самую частоту и делим от неё до 1
- по всем буквам: если  $\sigma >$  счетчика, то #, иначе пробел.

## Критерии кач-ва алгоритмов:

- память
- время на реализацию
- сложн-ть поддержки
- возм-ть параллельного вычисл.
- квалиф-ия сотрудника
- стоимость оборудования

## Задача №4

Группировка слов по одинаковым буквам

## Решение

- сортировка букв + словарь  
Ключ - само слово

! Сортировка за  $N \log N$

через сортировку подсчетом, но  
↑ „тормознутость“