

Региональный этап Всероссийской олимпиады школьников по информатике

Казань, 1 февраля 2016 г.

Задача «История одного города»



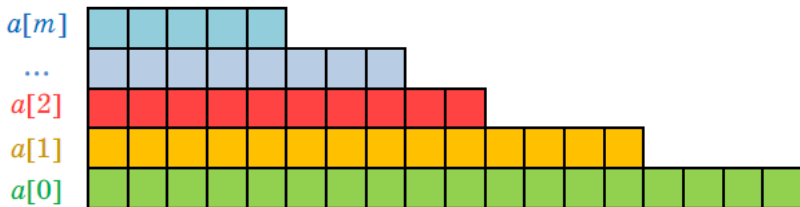
- Автор задачи — Михаил Киндер
- Решение задачи — Михаил Киндер

Постановка задачи

- В последовательности натуральных чисел подсчитали количество чисел a_0 , больших 0, количество чисел a_1 , больших 1, и т.д.
- По набору положительных чисел a_0, a_1, \dots, a_{m-1} восстановить исходную последовательность.

Решение. Подзадача 1

- Изобразим числа последовательности a_0, a_1, \dots, a_{m-1} в виде таблицы (диаграмма Юнга)
- Тогда исходная последовательность — это столбцы этой таблицы. Осталось посчитать число «этажей» в каждом столбце.



Решение. Подзадача 1

Общее количество домов в городе равно $a[0]$.

Пусть $b[j]$ — количество этажей в j -ом доме.

Пример кода на языке Pascal:

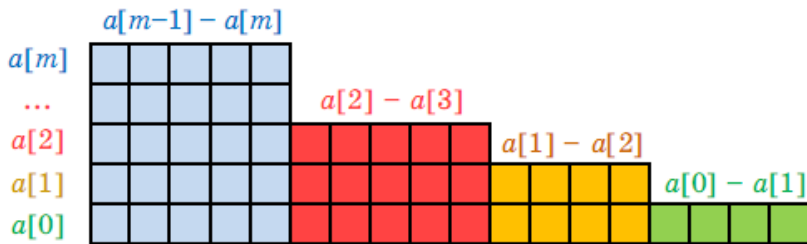
```
for i := 0 to m - 1 do
    for j := 1 to a[i] do inc(b[j]);
writeln(a[0]);
for i := 1 to a[0] do
    write(b[i], ' ');
```

Сложность алгоритма — $O(m^2)$.

Решение проходит тесты при всех $m \leq 40\,000$.

Решение. Подзадача 2

- Общее количество домов в городе — $a[0]$
- Количество одноэтажных домов $a[0] - a[1]$, двухэтажных домов $a[1] - a[2]$ и так далее
- Количество m -этажных домов $a[m-1] - a[m]$



Решение. Подзадача 2

Выводим число этажей $i + 1$ в количестве $a[i] - a[i + 1]$ для каждого $i = 0..m - 1$.

Пример кода на языке Pascal:

```
writeln(a[0]);  
for i := m - 1 downto 0 do  
    for j := a[i + 1] + 1 to a[i] do  
        write(i + 1, ' ');
```

Сложность алгоритма — $O(m)$.

Вопросы?