

Зростаючий поділ

Обмеження часу: 1.5 секунди

Обмеження пам'яті: 1024 MiB

Леонід та Артем знайшли послідовність a з N додатних цілих чисел, $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$, і хочуть розділити її між собою. Не зумівши домовитися про поділ, вони попросили вас виступити їхнім арбітром.

Перед ухваленням будь-яких рішень вам показують усю послідовність. Потім ви опрацьовуєте елементи a зліва направо — спочатку a_0 , потім a_1 і так далі до a_{N-1} . Під час опрацювання кожного елемента ви повинні віддати його рівно одному хлопцю — Леоніду або Артему.

Обидва наполягають, щоб отримані ними елементи утворювали строго зростаючу послідовність у порядку їх отримання. Тобто кожен елемент, який ви віддаєте певній людині, повинен бути строго більшим за попередній елемент, який ви віддали цій самій людині. Перший отриманий людиною елемент може мати будь-яке значення, а також можливо, що хтось із них узагалі не отримає жодного елемента.

Леонід та Артем також не можуть домовитися, скільки елементів має отримати кожен із них. Тому для кожного цілого числа K від 0 до N ви повинні визначити, чи можливо розділити елементи так, щоб Леонід отримав рівно K елементів, а обидві отримані послідовності були строго зростаючими. Кожне значення K слід розглядати як незалежне питання, тобто всі $N + 1$ процеси поділу є повністю незалежними один від одного.

Наприклад, нехай $a = [3, 1, 4, 5, 5]$. Розглянемо такі випадки:

- для $K = 3$: ви можете віддати $a_0 = 3$ Леоніду, $a_1 = 1$ Артему, $a_2 = 4$ Леоніду, $a_3 = 5$ Леоніду, а $a_4 = 5$ Артему. У результаті Леонід отримає 3, 4 та 5 у такому порядку, а Артем отримає 1 та 5 у такому порядку. Обидві отримані послідовності є строго зростаючими, а Леонід отримав 3 елементи, тому $K = 3$ є можливим.
- для $K = 0$: Леонід не отримує нічого, а Артем отримує всі елементи. Послідовність Артема починається з 3, 1, що не є строго зростаючою послідовністю, тому $K = 0$ є неможливим.

У цьому прикладі єдиними можливими коректними значеннями K є 2 та 3.

Деталі реалізації

Ви повинні реалізувати функцію:

```
std::vector<bool> increasing_split(std::vector<int> a)
```

- a : послідовність чисел розміру N ;

Ця функція повинна повернути булевий масив розміру рівно $N + 1$. Елемент з індексом i повинен дорівнювати `true`, якщо елементи можна розділити так, щоб Леонід отримав рівно i з них, а обидві отримані послідовності були строго зростаючими, і `false` в іншому випадку. Ця функція викликається рівно один раз для кожного тесту.

Обмеження

- $2 \leq N \leq 4 \cdot 10^5$;
- $1 \leq a_i \leq 10^9$ для кожного $0 \leq i < N$.

Приклади

Вхідні дані прикладового градера	Вихідні дані прикладового градера
5 3 1 4 5 5	001100
4 1 2 3 4	11111

Пояснення до прикладу 1

Маємо $a = [3, 1, 4, 5, 5]$ — ту саму послідовність, яку було використано вище в умові. Для кожного значення K :

- $K = 0$: як пояснено в умові, коректного поділу не існує, тому відповідь дорівнює 0;
- $K = 1$: аналогічно можна показати, що не існує коректного поділу, у якому Леонід отримує рівно один елемент, тому відповідь дорівнює 0;
- $K = 2$: ви можете віддати $a_1 = 1$ та $a_4 = 5$ Леоніду, а $a_0 = 3$, $a_2 = 4$ та $a_3 = 5$ — Артему. Леонід отримає 1 та 5 у такому порядку, Артем отримає 3, 4 та 5 у такому порядку; обидві послідовності є строго зростаючими, тому відповідь дорівнює 1;
- $K = 3$: як пояснено в умові, коректний поділ існує, тому відповідь дорівнює 1;
- $K = 4$ та $K = 5$: коректного поділу не існує, тому відповідь дорівнює 0.

Пояснення до прикладу 2

Маємо $a = [1, 2, 3, 4]$, що вже є строго зростаючою послідовністю. Тому незалежно від того, як елементи буде розділено між Леонідом та Артемом, кожен із них отримає строго зростаючу послідовність. Отже, можливим є кожне значення K від 0 до 4.

Підзадачі

Підзадача	Бали	N	Додаткові обмеження
0	0	-	Приклади.
1	10	$N \leq 18$	-
2	5	$N \leq 4 \cdot 10^5$	$a_i \leq a_{i+1}$ для кожного $0 \leq i < N - 1$.
3	5	$N \leq 4 \cdot 10^5$	$a_0 \geq \max(a_1, a_2, \dots, a_{N-1})$.
4	16	$N \leq 4 \cdot 10^5$	a є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до N . Для кожного індексу $0 \leq i < N - 1$, для якого $a_i < a_{i+1}$, префікс $a_0, a_1, \dots, a_i$ є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до $i + 1$.
5	21	$N \leq 5\,000$	a є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до N . Для кожного індексу $0 \leq i < N - 1$, для якого $\max(a_0, a_1, \dots, a_i) < a_{i+1}$, префікс $a_0, a_1, \dots, a_i$ є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до $i + 1$.
6	17	$N \leq 4 \cdot 10^5$	a є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до N . Для кожного індексу $0 \leq i < N - 1$, для якого $\max(a_0, a_1, \dots, a_i) < a_{i+1}$, префікс $a_0, a_1, \dots, a_i$ є перестановкою всіх цілих чисел від 1 до $i + 1$.
7	16	$N \leq 5\,000$	-
8	10	$N \leq 4 \cdot 10^5$	-

Приклад градера

Формат вхідних даних є таким:

- рядок 1: одне ціле число — значення N ;
- рядок 2: N цілих чисел $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$ — елементи послідовності.

Якщо повернений масив має розмір, відмінний від $N + 1$, прикладовий градер виведе вердикт WA: Returned array does not have size N+1. В іншому випадку формат вихідних даних є таким:

- рядок 1: двійковий рядок довжини $N + 1$. Його символ з індексом i дорівнює 1, якщо значення $K = i$ є можливим, і 0 в іншому випадку.