

## Fundamentos de Algoritmia

Grupos B, G, H e I

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

CURSO 2024-2025

### Ejercicio 1 (3,5 puntos)

Decimos que una secuencia es *multicreciente* si está compuesta por subsecuencias estrictamente crecientes de longitud estrictamente creciente. Por ejemplo, la secuencia [1 0 1 2 1 3 4 5] es multicreciente porque está compuesta por 3 subsecuencias estrictamente crecientes ([1], [0 1 2] y [1 3 4 5]) y cada una de ellas tiene más elementos que la anterior.

Diseña e implementa un algoritmo iterativo eficiente que, dada una secuencia no vacía  $v$ , determine si  $v$  es multicreciente. Justifica la corrección de tu algoritmo, especificando claramente precondición, postcondición, invariante y cota. Determina también razonadamente su orden de complejidad.

Para ayudarte a formalizar el algoritmo, te proporcionamos dos predicados ya definidos:

- $\text{creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b)$  indica si  $v[a..b]$  es una secuencia estrictamente creciente contenida en  $v[\text{ini}..\text{fin}]$ :  $\text{creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b) \equiv (\text{ini} \leq a \leq b \leq \text{fin}) \wedge \forall i : a < i \leq b : v[i] > v[i - 1]$ .
- $\text{max\_creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b)$  indica si  $v[a..b]$  es una secuencia estrictamente creciente maximal contenida en  $v[\text{ini}..\text{fin}]$ . Esto significa que no se puede ampliar por los lados: ni  $v[a-1..b]$  ni  $v[a..b+1]$  son secuencias estrictamente crecientes contenidas en  $v[\text{ini}..\text{fin}]$ , bien porque, al realizar las ampliaciones, se rompe la condición de que son estrictamente crecientes, bien porque se salen de  $v[\text{ini}..\text{fin}]$ . Es decir,  $\text{max\_creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b) \equiv \text{creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b) \wedge \neg\text{creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a - 1, b) \wedge \neg\text{creciente}(v, \text{ini}, \text{fin}, a, b + 1)$ .

La entrada está formada por una serie de casos de prueba, cada uno de los cuales está compuesto por dos líneas. La primera línea contiene el número  $n$  de elementos ( $0 < n < 10^6$ ) y en la segunda línea aparecen, en orden, los  $n$  elementos de la secuencia. Los casos de prueba terminan con una línea que contiene -1. Para cada caso de prueba, se muestra SI o NO, dependiendo de si el vector es o no multicreciente.

Entrada de ejemplo	Salida de ejemplo
1	SI
6	SI
2	NO
3 4	SI
2	NO
4 3	SI
3	NO
4 3 4	NO
4	SI
2 3 2 3	NO
5	
1 2 0 1 2	
4	
1 2 0 1	
5	
1 1 0 1 2	
8	
1 0 1 2 1 3 4 5	
8	
1 0 1 2 1 3 4 4	
-1	