

Fundamentos de Algoritmos. Grupo E

Práctica 1: Algoritmos iterativos

10 de Octubre de 2024

Normas de realización de la práctica

1. Debéis entregar la práctica durante la hora de laboratorio.
2. En el campus disponéis de un fichero plantilla para hacer la práctica. **Usadla, con eso evitaréis errores innecesarios.**
3. Escribid el **nombre y apellidos** de los dos miembros de la pareja que estéis haciendo la práctica. Si no los incluís, el ejercicio se evaluará con un 0.
4. Debéis desarrollar e implementar una solución eficiente y entregarla en el juez automático. **Sólo es necesario que suba el código uno de los dos miembros.**
5. Vuestra solución será evaluada por el profesor independientemente del veredicto del juez automático. Para ello, el profesor tendrá en cuenta **exclusivamente** el último envío que hayáis realizado como pareja.
6. Durante el tiempo de laboratorio, en el juez únicamente está subido el caso de prueba del enunciado. Esto significa que un resultado de **correct** es **provisional**.
7. A lo largo del examen se os pedirá que os identifiquéis y rellenéis vuestros datos en una hoja de firma.

Presa castoril

La bióloga Flora está escribiendo su TFG sobre el comportamiento de los castores, esos adorables roedores que maravillan a todos por su habilidad a la hora de construir presas. Su objetivo es determinar si un grupo de castores es capaz de construir una presa en un terreno determinado. ¿Qué reglas rigen el comportamiento de los castores?

Las largas observaciones de Flora le han llevado a la conclusión de que dado un terreno, un grupo de C castores únicamente construye una presa si hay una zona llana con una longitud de, al menos, C metros. Pero, además, debe cumplirse esta segunda condición: los castores sólo construyen su presa si el terreno inmediatamente posterior al llano es estrictamente más alto que éste.

Flora tiene a su disposición mapas topográficos con las alturas de cada metro del terreno. Por ejemplo, si las alturas son $v = 1, 1, 0, 4, 4, 7$ y hay 2 castores trabajando, se hará una presa en la zona 4, 4 ya que 2 castores necesitan 2 metros y, justo después de este llano, la altura es superior a la altura del llano ($4 < 7$).

Se pide:

- (1 punto) Define un predicado `llano_acotado(w, p, q)` que se evalúe a cierto si, y solo si, entre las posiciones p (incluida) y q (excluida) el terreno es llano y, además, la altura del punto q es estrictamente mayor que la del llano.
- (2 puntos) Utilizando el predicado auxiliar `llano_acotado(w, p, q)`, especifica una función que dado un vector de valores enteros v y un valor $c \geq 1$, devuelva si existe un terreno adecuado para que los c castores construyan la presa.
- (6 puntos) Diseña e implementa un algoritmo iterativo eficiente que resuelva el problema propuesto. **Importante:** debes evitar que el algoritmo compruebe todo el terreno una vez que se tiene clara una respuesta.
- (1 punto) Indica y justifica adecuadamente el coste asintótico en el caso peor.

1.5 puntos adicionales Escribe el invariante del bucle que permite demostrar la corrección del algoritmo y proporciona una función de cota.

Entrada

La entrada consta de varios casos de prueba. Cada uno de ellos ocupa dos líneas. La primera línea indica la longitud N del mapa del terreno ($1 \leq N \leq 10^8$) y el valor c ($1 \leq c \leq N$) con el número de castores que van a trabajar. La segunda línea contiene las N alturas del terreno. El terreno tiene valores enteros. La entrada termina con 0 0.

Salida

Para cada caso de prueba debe escribirse una línea indicando SI, si es posible hacer la presa; y NO en caso de no ser posible.

Entrada de ejemplo

```
6 2
1 1 0 4 4 7
3 1
-6 -2 0
3 2
1 1 1
5 2
3 0 0 0 2
0 0
```

Salida de ejemplo

```
SI
SI
NO
SI
```