

# Fundamentos de Algoritmos. Grupo F

## Práctica 1: Algoritmos iterativos

11 de Octubre de 2024

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. **IMPORTANTE:** asegúrate de que el Visual Studio tiene configurado el **fin de línea como CRLF**
4. 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.
5. 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.**
6. 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.
7. 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**.
8. A lo largo del examen se os pedirá que os identifiquéis y rellenéis vuestros datos en una hoja de firma.

## Zona de peligro

La pequeña empresa Comput-IA aspira a hacerse un nombre importante en el sector del análisis de datos masivos. Afortunadamente les ha llegado una gran oportunidad, ya que la multinacional PEAR ha encontrado un bug en las antenas de sus nuevos móviles y necesitan un análisis eficiente de sus millones de datos.

PEAR ha descubierto que el bug tiene que ver con la demanda de uso de datos en la señal móvil. Saben que cuando el consumo de datos se mantiene fijo durante, al menos, un periodo  $t$  de tiempo y, justo después de este periodo el consumo baja repentinamente, es cuando puede ocurrir el error. A esta situación se le ha empezado a conocer en la empresa como zona de peligro

Comput-IA recibe los datos de consumo de una señal de antena en un vector de enteros cuyos valores indican si el consumo en la zona sube o baja; así como el mínimo periodo de tiempo  $t$  en el que se estima que puede darse la zona de peligro si el consumo se mantiene fijo. Por ejemplo, dados los datos  $d = -1, 3, 3, 2, 9$  y el periodo  $t = 2$ , encontraríamos una zona de peligro en el instante 1: consumo fijo de longitud al menos 2 (3, 3) y justo después una bajada de consumo ( $3 > 2$ ).

Se pide:

1. (1 punto) Define un predicado `zona_peligro(v, a, b)` que reciba un vector y dos puntos, y que se evalúe a cierto si, y solo si, entre las posiciones  $a$  (incluida) y  $b$  (excluida) el consumo de datos es constante y, además, el consumo en  $b$  es estrictamente menor que los anteriores.
2. (2 puntos) Utilizando el predicado auxiliar `zona_peligro(v, a, b)`, especifica una función que dado un vector de valores enteros  $v$  y un valor  $t \geq 1$ , devuelva si existe alguna zona de peligro.
3. (6 puntos) Diseña e implementa un algoritmo iterativo eficiente que resuelva el problema propuesto. **Importante:** debes evitar que el algoritmo compruebe todos los datos una vez que se tiene clara una respuesta.
4. (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 cantidad  $N$  de los datos de consumo ( $1 \leq N \leq 10^8$ ) y el valor  $t$  ( $1 \leq t \leq N$ ) con el mínimo periodo de tiempo necesario para que haya una zona de peligro. La segunda línea contiene los  $N$  valores de consumo, todos ellos valores enteros. La entrada termina con 0 0.

### Salida

Para cada caso de prueba debe escribirse una línea indicando SI, si es que hay una zona de peligro; y NO en caso contrario.

#### Entrada de ejemplo

```
5 2
-1 3 3 2 9
3 1
2 2 2
6 2
7 -1 1 1 1 -1
5 1
5 5 5 6 1
0 0
```

#### Salida de ejemplo

```
SI
NO
SI
SI
```