

## Tom y Jerry

Jerry es un astuto ratoncito y Tom es un gato poco espabilado que sueña con vencerlo.



Harto de no lograr su propósito, Tom ha decidido comprar una jaula, con  $n$  teclas en su interior, diseñada para hacer experimentos con ratones. Cuando un ratón pulsa por primera vez una tecla, se pone en marcha un mecanismo de recompensas y castigos, que funciona como sigue: tras la primera pulsación, cada vez que el ratón pulsa de nuevo una tecla, recibe una recompensa o un castigo dependiente de la última tecla que pulsó y de la que acaba de pulsar.

Tom tiene claro que el juego de la jaula será una tentación imposible de resistir para Jerry, pero lo que ignora es que su primo Jessy vive en la fábrica de jaulas y ha avisado a Jerry. Ambos están urdiendo un plan para que Jerry logre salir, una vez más, victorioso.

Nuestros ratones quieren encontrar la jaula que permita **maximizar la suma de recompensas** obtenidas por Jerry, teniendo en cuenta dos restricciones:

- La **suma de los castigos** no puede superar un determinado valor  $c$ , el máximo que Jerry es capaz de soportar.
- Además, cada jaula está configurada para soportar secuencias de pulsaciones formadas por un determinado número  $m$  de teclas.

¿Puedes ayudarles? Si te animas, te pedimos lo siguiente:

1. Diseña e implementa un algoritmo de *vuelta atrás* que resuelva el problema de encontrar una secuencia de  $m$  pulsaciones de teclas que maximice la suma de recompensas obtenidas, teniendo en cuenta que la suma de los castigos, en valor absoluto, no puede superar a  $c$ .
2. Distingue claramente los tipos de parámetros que utiliza tu función: datos del problema, solución parcial, marcadores, etcétera, y explica cuál es la profundidad y anchura del árbol de búsqueda de soluciones.
3. Implementa al menos una poda de optimalidad, ya que sin ella no llegarán a tiempo de seleccionar la mejor jaula para el envío.

### Entrada

La entrada comienza con una línea que contiene el número de casos de prueba. Cada uno de ellos se describe como sigue:

- En la primera línea aparece el número  $n$  de teclas de la jaula, la longitud  $m$  de la secuencia de pulsaciones y el máximo castigo  $c \geq 0$  tolerable.
- A continuación, aparecen  $n$  filas con  $n$  valores cada una, representando la matriz de castigos y recompensas. El valor en la posición  $[i][j]$  describe el **efecto de pulsar la tecla  $j$  inmediatamente después de la tecla  $i$**  siendo  $0 \leq i, j < n$ . Un valor no negativo se considera una **recompensa**, mientras que un valor negativo se interpreta como un **castigo**.

## Salida

Para cada caso de prueba, se muestra la mayor recompensa que Jerry puede conseguir o NO si es imposible obtener una secuencia de  $m$  pulsaciones sin superar el límite  $c$  de castigo inflingido.

## Entrada de ejemplo

```
3
2 3 1
-1 -1
-1 -1

2 3 2
2 3
-1 -2

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

## Salida de ejemplo

```
NO
5
6
```

1. El primer caso de prueba no tiene solución: la pulsación de 3 teclas cualesquiera supone un castigo total con valor 2, el cual supera el máximo establecido en 1.
2. En el segundo caso 0 0 1 es una solución óptima: empezando con la tecla 0, si se pulsa de nuevo la tecla 0 ([0][0]) se obtiene una recompensa de 2 y, a continuación, la pulsación de tecla 1 supone una de 3 ([0][1]), resultando en  $2 + 3 = 5$ , la máxima recompensa posible.
3. En el último caso de prueba 2 0 0 representa la secuencia resultante de pulsar primero la tecla 2, tras ella la 0 ([2][0]) consiguiendo una recompensa de 4 y, finalmente, la tecla 0 otra vez ([0][0]) para sumar 2 a la recompensa y lograr así la máxima posible.

## Créditos

Idea original: Clara Segura — Ambientación: Eva Ullán

*Primero resuelve el problema. Después escribes el código.*

— John Johnson