



## Vías de la montaña rusa

Anna trabaja en un parque de diversiones y es encargada de construir las vías de tren de una nueva montaña rusa. Ella diseñó  $(n)$  secciones especiales (convenientemente numeradas de  $(0)$  a  $(n-1)$ ) que afectan la velocidad. Si tienes datos de este problema, puedes asumir que la longitud del tren es igual a cero.

Para cada  $(i)$  entre  $(0)$  y  $(n-1)$  inclusive, la sección especial  $(i)$  tiene dos propiedades:

- cuando el tren entra en la sección especial  $(i)$ , hay un límite de velocidad: la velocidad del tren debe ser **menor o igual que**  $(s_i)$  km/h (kilómetros por hora) en el momento que entra a la sección especial,
- cuando el tren abandona la sección especial, la velocidad del tren será **exactamente**  $(t_i)$  km/h sin importar la velocidad con la que entró el tren a la sección especial.

La montaña rusa terminada debe contener una sola ruta que contenga las  $(n)$  secciones especiales. Cada sección especial debe ser usada exactamente una vez. Secciones especiales consecutivas están conectadas por *trayectos*. Debe haber un *trayecto* entre todo par de secciones consecutivas. Anna debe escoger el orden de las  $(n)$  secciones especiales y después decidir la longitud de cada *trayecto*. La longitud de los *trayectos* está en metros y debe ser un entero no negativo (incluso puede medir 0).

Cada metro que recorre el tren de un *trayecto* alenta el tren 1 km/h. Al inicio del recorrido, el tren entra a la primera sección especial que escogió Anna yendo a 1 km/h.

El diseño final debe satisfacer los siguientes requerimientos:

- el tren no viola ningún límite de velocidad al entrar a las secciones especiales;
- la velocidad del tren es positiva en todo momento.

En todas las subtareas excepto en la 3, tu tarea es encontrar el orden de las  $(n)$  secciones especiales y la longitud de los trayectos que unen las secciones especiales consecutivas, de tal manera que la longitud total de los *trayectos* sea la mínima posible. En la subtarea 3 sólo tienes que encontrar si existe una solución válida para el diseño de la montaña rusa de tal manera que la longitud total de los trayectos sea igual a cero, es decir asumiendo que cada *trayecto* tiene longitud 0.

### Detalles de implementación

Debes implementar la siguiente función (método):

- `int64 plan_roller_coaster(int[] s, int[] t)`
  - `s`: arreglo de longitud  $(n)$ , que indica las velocidades máximas de entrada de las secciones especiales.

- $t$ : arreglo de longitud  $(n)$ , que indica las velocidades de salida de las secciones especiales.
- En todos las subtareas excepto en la 3, la función debe regresar la longitud total mínima de los *trayectos* que se encuentran entre las secciones especiales. En la subtarea 3, debes regresar  $(0)$  si existe un diseño de montaña rusa válido (asumiendo que todos los *trayectos* tienen longitud  $(0)$ ) o regresar cualquier entero positivo si no existe un diseño válido.

La declaración para lenguaje C de la función es ligeramente diferente:

- `int64 plan_roller_coaster(int n, int[] s, int[] t)`
  - $n$ : el número de elementos  $s$  y  $t$  (i.e., el número de secciones especiales),
  - los otros parámetros son iguales que la sección anterior.

## Ejemplo

`int64 plan_roller_coaster([1, 4, 5, 6], [7, 3, 8, 6])`

En este ejemplo hay 4 secciones especiales. La mejor solución es ponerlos en el orden  $(0, 3, 1, 2)$  y conectarlos por *trayectos* de longitud  $(1, 2, 0)$  respectivamente. El tren viajará por las vías de la siguiente forma:

- Inicialmente la velocidad del tren es  $(1)$  km/h.
- El tren inicia el recorrido entrando a la sección especial  $(0)$ .
- El tren deja la sección especial  $(0)$  yendo a  $(7)$  km/h.
- Después hay un *trayecto* de longitud  $(1)$  m. Cuando el tren deja este trayecto, su velocidad es de  $(6)$  km/h.
- El tren entra a la sección especial  $(3)$  yendo a  $(6)$  km/h y deja esta sección yendo a la misma velocidad.
- Después de dejar la sección especial  $(3)$ , el tren recorre un *trayecto* de longitud  $(2)$  m. Al terminar el trayecto, su velocidad es  $(4)$  km/h.
- El tren entra a la sección especial  $(1)$  yendo a  $(4)$  km/h y termina la sección especial yendo a  $(3)$  km/h.
- Inmediatamente después de la sección especial  $(1)$ , el tren entra a la sección especial  $(2)$ .
- El tren deja la sección especial  $(2)$  con velocidad final de  $(8)$  km/h.

La función debe regresar la longitud total de los *trayectos* que se encuentran entre las secciones especiales:  $(1+2+0 = 3)$ .

## Subtareas

Para todas las subtareas  $(1 \leq s_i \leq 10^9)$  y  $(1 \leq t_i \leq 10^9)$ .

1. (11 puntos):  $(2 \leq n \leq 8)$ ,
2. (23 puntos):  $(2 \leq n \leq 16)$ ,
3. (30 puntos):  $(2 \leq n \leq 200,000)$ . En esta subtarea, tu programa sólo necesita revisar si la respuesta es cero o no. Si la respuesta es distinta de cero, cualquier entero positivo se considerará como respuesta correcta.
4. (36 puntos):  $(2 \leq n \leq 200,000)$ .

## Evaluador de ejemplo

El evaluador de ejemplo lee la entrada de la siguiente forma:

- línea 1: entero  $(n)$ .
- línea  $2 + i$ , para todo  $(i)$  entre  $(0)$  y  $(n-1)$ : enteros  $(s_i)$  y  $(t_i)$ .