

Excursión por las montañas

Contribución de Guillermo Garcia

Descripción del problema

Soledad es aficionada al trekking de montaña. Quiere realizar una excursión por un difícil terreno montañoso, y para eso debe planear la ruta con anticipación.

Posee un mapa del terreno por el cual se desplazará, que incluye las alturas en distintas partes del mismo. Más específicamente, el mapa está dividido en una cuadrícula de $N \times M$ celdas, con N filas y M columnas de celdas, y el mapa indica la altura de cada una de las $N \cdot M$ celdas. Es un mapa de alta precisión, y todas las alturas están dadas en centímetros.

En términos del mapa, Soledad inicia su viaje en la celda superior izquierda (primera fila, primera columna). Quiere terminar su viaje en la celda inferior derecha (última fila, última columna). Durante el viaje, solo es posible desplazarse desde una celda a alguna de las (hasta 4) celdas vecinas, es decir, aquellas con las cuales comparte un lado en la cuadrícula.

Soledad tiene sus límites físicos y no puede desplazarse por cualquier ruta. E incluso si fuera posible recorrer la ruta, si esta fuera excesivamente difícil no se disfrutaría de la excursión.

Concretamente, para que una ruta sea *aceptable*, la **diferencia** de alturas entre celdas vecinas en la ruta nunca puede superar los **150cm**. Por ejemplo, desde una celda con altura de 800cm es posible desplazarse hasta una celda vecina con altura entre 650cm y 950cm inclusive.

Además, al moverse desde una celda hasta una adyacente, el *esfuerzo* realizado se calcula como el cuadrado de la diferencia de alturas en centímetros. Es decir, desplazarse desde una celda de altura h_1 hasta una celda de altura h_2 requiere un esfuerzo $(h_1 - h_2)^2$. El

esfuerzo total realizado en una ruta es la suma de los esfuerzos realizados en cada movimiento entre celdas vecinas a lo largo de la ruta.

Debes escribir una función que ayude a Soledad a determinar el mínimo esfuerzo total necesario para completar una ruta aceptable, o que determine que no existe ninguna ruta aceptable.

Descripción de la función

Debes implementar la función `trekking(mapa)`

Su único parámetro es una matriz de $N \times M$ enteros, que indican las alturas de cada celda. `mapa[0][0]` indica la altura de la celda inicial del recorrido, y `mapa[N - 1][M - 1]` indica la altura de la celda final.

La función debe retornar un único entero, que indica el mínimo esfuerzo total necesario para completar una ruta aceptable. En caso de no existir ninguna ruta aceptable, se debe retornar -1 .

Evaluador

El evaluador local lee de la entrada estándar:

- Una línea con dos enteros N, M .
- N líneas, cada una de las cuales contiene M enteros, con los correspondientes valores `mapa[i][j]`

El evaluador local escribe a la salida estándar un único entero, con el valor retornado por la llamada `trekking(mapa)`.

Restricciones

- $2 \leq N, M \leq 1.000$
- $0 \leq \text{mapa}[i][j] \leq 1.000$

Ejemplos

Si se invoca al evaluador con la siguiente entrada:

```
2 4
10 20 30 40
50 60 70 80
```

Para un programa correcto, la salida será:

```
1900
```

Si en cambio la entrada es:

```
2 4
10 160 300 40
50 160 450 80
```

La salida sería:

```
-1
```

Y si fuera:

```
2 3
10 350 500
50 200 650
```

La salida sería:

```
91600
```

Subareas

1. $\text{mapa}[i][j] = 0$ o $\text{mapa}[i][j] = 1.000$ para cada par i, j (15 puntos)
2. $\text{mapa}[i][j] \leq 1$ (17 puntos)
3. $N, M \leq 5$ (16 puntos)
4. $N, M \leq 30$ (20 puntos)
5. Sin más restricción (32 puntos)