

## Proyecto III: Mundo Cubo (20 pts)

### Introducción

*Yo estaba en Mundo Cubo y me encontré un cubito y dije "Eh que raro, cubitos en Mundo Cubo"*  
- Fragmento de la letra de la popular canción "El rap de Mundo Cubo"

En el popular videojuego *Mundo Cubo* todo está hecho de cubos. La tierra, los árboles, el agua y hasta los animales están compuestos por formas cúbicas con texturas pixeladas.

Mi hermanito **Alfonso José** es un fanático acérrimo de *Mundo Cubo* y pasa su tiempo libre construyendo impresionantes obras de arquitectura dentro del juego. Actualmente **Alfonso José** se encuentra absorto en su proyecto más ambicioso hasta la fecha, construir la **Ciudad Perdida de la Atlántida** en *Mundo Cubo*.

Por cuestiones de practicidad, **Alfonso José** optó por construir la ciudad primero fuera del agua para después llenarla de agua. El problema es que **Alfonso José** no sabe cuanta agua va a necesitar para llenar su ciudad.

Para solucionar este problema **Alfonso José** ha decidido recurrir a los estudiantes de la **Universidad Simón Bolívar** para desarrollar un algoritmo que calcule la cantidad de agua necesaria con base en sus planos.

### Planteamiento del problema

La **Ciudad Perdida de la Atlántida** que **Alfonso José** tiene en mente está formada por torres de cubos de distintas alturas apiladas sobre una superficie plana. El material de los cubos es indiferente y podemos asumir que es siempre sólido. Todos estos cubos son de exactamente las mismas dimensiones.

Con esto en mente, sabemos que la ciudad y sus torres pueden ser modeladas como un tablero rectangular de  $n \times m$  celdas en donde se ponen  $n \times m$  paralelepípedos (o torres de cubos), uno en cada posición  $\langle i, j \rangle$  con  $1 \leq i, j \leq n$ . Los paralelepípedos (o torres de cubos) en celdas adyacentes se adhieren el uno al otro de modo que no hay espacios entre ellos.

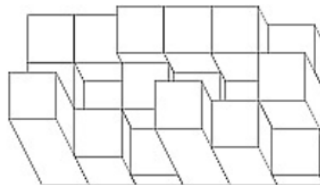


Figura 1: Posible ciudad construída por Alfonso José

En *Mundo Cubo*, los flúidos se comportan de forma similar al mundo real. Si se coloca un cubo de agua sobre una torre que tiene una torre más baja adyacente, el agua se va a caer (a menos claro, que el nivel del agua esté lo suficientemente alto).

Podemos asumir que fuera de los límites de la ciudad, hay una superficie plana sin torres (o torres de altura 0).

**Alfonso José** quiere que la ciudad esté tan llena de agua como sea posible. Es fácil ver que, dadas las características de la ciudad y del problema, la cantidad de agua puede medirse en cubos de las mismas dimensiones que forman las torres. Se desea que escriba un programa que determine cuantos cubos de agua puede contener la ciudad.

Se proveerá un archivo **atlantis.txt** con una matriz que representa la ciudad en el siguiente formato:

Ejemplo atlantis.txt

3	3	4	4	2
3	1	3	2	4
7	3	1	6	4

Cada posición representa la altura de la torre correspondiente.

Se desea que implemente la solución al problema descrito en una clase **AlfonsoJose** en un archivo **AlfonsoJose.java**. El método **main** de esta clase debe leer de un archivo **atlantis.txt** e imprimir por la salida estándar la cantidad de cubos de agua necesarios para llenar la ciudad descrita en el archivo.

Ejemplo de uso:

```
java AlfonsoJose
```

Salida del ejemplo mostrado arriba:

5

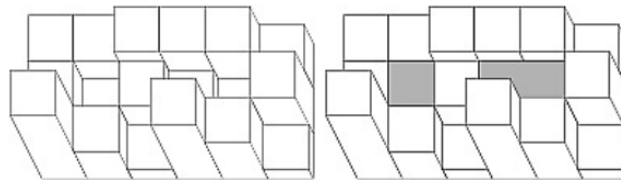


Figura 2: Ejemplo de agua en la ciudad correspondiente

## Entrega

Este proyecto se realizará en equipos de 2 integrantes y debe ser subido a *GitHub*. Su repositorio debe contener las clases descritas y un archivo **README.md** identificado con el nombre y número de carnet de los integrantes junto con una breve explicación de su implementación. La fecha límite de entrega es el **jueves 14 de diciembre de 2023 a las 11:59 pm**.