Circuitos complicados

Contribución de Agustín Santiago Gutiérrez

Descripción del problema

Lautaro adora la electrónica, en particular los circuitos complicados. Tiene una placa con terminales especiales, cada una de las cuales ocupa una casilla en una grilla rectangular de $\mathbf{n} \times \mathbf{m}$. Las terminales se numeran desde $\mathbf{0}$ hasta $\mathbf{n} \times \mathbf{m} - \mathbf{1}$ inclusive, por filas de arriba hacia abajo y dentro de cada fila, de izquierda a derecha. La figura muestra un ejemplo de numeración para $\mathbf{n} = \mathbf{3}$ y $\mathbf{m} = \mathbf{8}$.

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23

Lautaro ha elegido dos enteros $\mathbf{l}$ y $\mathbf{k}$, con $\mathbf{1} \leq \mathbf{l} \leq \mathbf{n}$ y con $\mathbf{1} \leq \mathbf{k} \leq \mathbf{m}$. Le interesan particularmente todas las subplacas rectangulares con exactamente $\mathbf{l}$ filas y $\mathbf{k}$ columnas. Para $\mathbf{l} = \mathbf{2}$ y $\mathbf{k} = \mathbf{5}$, la figura muestra en rojo un ejemplo de tal subrectángulo. Con un círculo rojo se indica la terminal en la esquina superior izquierda del rectángulo (que es la de número más chico en la numeración), y se encuentran pintadas de rojo todas las terminales en el subrectángulo. Además, se muestran con círculos azules todas las demás posibles ubicaciones de la esquina superior izquierda de un subrectángulo interesante en la grilla, para el caso $\mathbf{l} = \mathbf{2}$ y $\mathbf{k} = \mathbf{5}$.

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23

Un *circuito* se forma agregando $\mathbf{T}$ compuertas, que se numeran desde $\mathbf{n} \times \mathbf{m}$ hasta $\mathbf{n} \times \mathbf{m} + \mathbf{T} - \mathbf{1}$ inclusive. Llamamos nodo a una compuerta o terminal, de modo que hay $\mathbf{n} \times \mathbf{m} + \mathbf{T}$ nodos en total. **Cada compuerta se conecta en forma directa a exactamente dos nodos distintos con número menor al de la compuerta**. Esta conexión es dirigida, y por eso las conexiones van siempre hacia números menores, para evitar ciclos que arruinarían el circuito electrónico.

Un camino en el circuito desde un nodo $\mathbf{x}$ hasta un terminal $\mathbf{y}$, es una sucesión de $\mathbf{q}$ nodos $\mathbf{x} = \mathbf{v_1}, \mathbf{v_2}, \cdots \mathbf{v_q} = \mathbf{y}$ tal que $\mathbf{v_i}$ se conecta directamente a $\mathbf{v_{i+1}}$ para cada $\mathbf{1} \leq \mathbf{i} < \mathbf{q}$.

Una compuerta $\mathbf{x}$ en el circuito se dice que *abarca perfectamente* una cierta subplaca rectangular, si para cada terminal de la subplaca, existe **exactamente un** camino en el circuito desde $\mathbf{x}$ hasta esa terminal, y además no existe camino desde $\mathbf{x}$ hasta ninguna terminal fuera de la subplaca.

Tu tarea consiste en escribir una función que, dados $\mathbf{n}, \mathbf{m}, \mathbf{l}$ y $\mathbf{k}$, ayude a Lautaro creando un circuito en el cual, para cada una de las $(\mathbf{n} - \mathbf{l} + \mathbf{1}) \times (\mathbf{m} - \mathbf{k} + \mathbf{1})$ posibles subplacas que le interesan, exista una compuerta del circuito que la abarque perfectamente. Como Lautaro tendrá que comprar los componentes electrónicos para armar el circuito, deberás evitar agregar demasiadas compuertas.

Descripción de la función

Debes implementar la función `entramado(n,m,l,k, a,b, compuertas)`. Sus parámetros son:

- `n,m,l,k`: Los valores $\mathbf{n}, \mathbf{m}, \mathbf{l}, \mathbf{k}$ explicados en el enunciado.
- `a,b`: Arreglos de enteros en los que se deben cargar valores que codifiquen el circuito. Ambos deberán ser de longitud $\mathbf{T}$, y para cada $\mathbf{0} \leq \mathbf{i} < \mathbf{T}$, la compuerta de numero $\mathbf{n} \times \mathbf{m} + \mathbf{i}$ se conectará directamente a los nodos numerados `a[i]` y `b[i]`.
- `compuertas`: Arreglo de enteros en el cual se deben indicar cuáles son las $(\mathbf{n} - \mathbf{l} + \mathbf{1}) \times (\mathbf{m} - \mathbf{k} + \mathbf{1})$ compuertas que abarcan perfectamente las subplacas que le interesan a Lautaro. Estos números de compuertas deben indicarse en orden por número de la terminal en la esquina superior izquierda de la subplaca.

Evaluador

El evaluador local lee de la entrada estándar una única línea con 4 enteros $\mathbf{n}, \mathbf{m}, \mathbf{l}, \mathbf{k}$.

Escribe a la salida estándar, cada uno en una línea separada, los resultados guardados en los arreglos `a,b,compuertas`, en ese orden.

Restricciones

- $\mathbf{1} \leq \mathbf{l} \leq \mathbf{n} \leq \mathbf{5.000}$
- $\mathbf{1} \leq \mathbf{k} \leq \mathbf{m} \leq \mathbf{5.000}$
- $\mathbf{n} \times \mathbf{m} \leq \mathbf{5.000}$
- $\mathbf{2} \leq \mathbf{l} \times \mathbf{k}$

Ejemplo

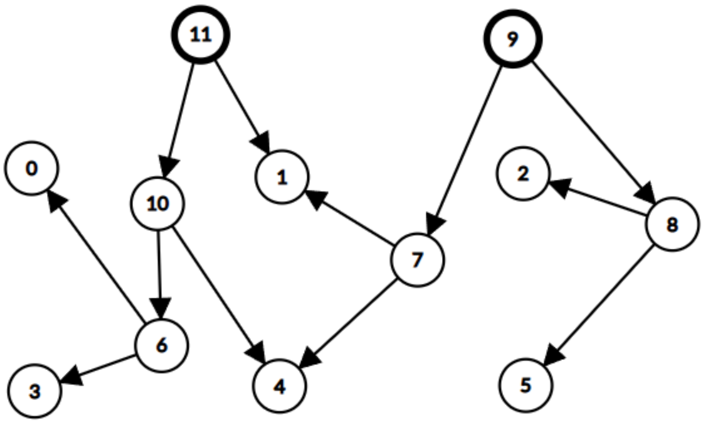
Si el evaluador recibiera:

```
2 3 2 2
```

Una posible salida para un programa que genera un circuito válido con $\mathbf{T} = \mathbf{6}$ sería:

```
0 1 2 8 6 1
3 4 5 7 4 10
11 9
```

Que corresponde al siguiente circuito:



Puntuación

Cada caso de prueba tiene un puntaje:

- El puntaje es $\mathbf{0}$ si se da un circuito inválido, si no se cumple todo lo pedido, o si $\mathbf{T} > \mathbf{2} \times \mathbf{10^6}$
- Si se cumple todo pero con $\mathbf{T} > \mathbf{10^6}$ el puntaje del caso de prueba es $\mathbf{5}$
- En otro caso el puntaje del caso es $\text{máx}\left(\mathbf{10}, \text{mín}\left(\mathbf{50}, \frac{\mathbf{300nm}}{\mathbf{T}}\right)\right)$

El puntaje de cada subtarea es **el mínimo puntaje obtenido** en algún caso de prueba de esa subtarea.

Subtareas

1. $\mathbf{n} = \mathbf{1}$ (50 puntos)
2. $\mathbf{n}, \mathbf{m} \geq \mathbf{8}$ (50 puntos)