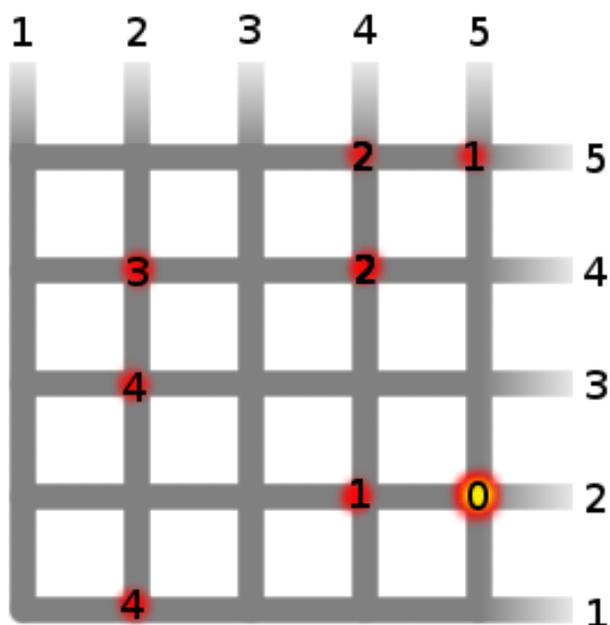


Vigilando la ciudad

Contribución de Leopoldo Taravilse y Agustín Santiago Gutiérrez

Descripción del problema

Una ciudad está construida con manzanas cuadradas exactamente iguales, dispuestas en forma de cuadrícula como se ve en la figura. Algunas de las esquinas de esta ciudad poseen puestos de vigilancia, marcados con rojo.



En cada uno de ellos se encuentra apostado un vigilante, que controla la situación a sus alrededores. En lugar de tener comunicadores portátiles (o “walkie-talkies”), los vigilantes se comunican entre sí mediante señales con banderas. Por esta razón, es posible que un guardia envíe una señal a otro **exactamente cuando ambos están ubicados en una misma calle** (ya sea una calle con orientación norte-sur, o una calle con orientación este-oeste): en otros casos, no hay línea de visión entre ellos y no se puede enviar una señal con banderas.

El jefe de todos los vigilantes se encuentra también en una esquina (indicado con un círculo amarillo y rojo en la imagen), y debe enviar una señal de alerta a todos los demás. Como no puede enviarle la señal a todos los vigilantes directamente, se van pasando señales sucesivamente: Por ejemplo, el jefe de los vigilantes puede enviar una señal con banderas a un cierto vigilante X , luego este vigilante X enviaría una señal al vigilante Y , y finalmente Y enviaría una señal al vigilante Z . De esta forma, utilizando 3 envíos de señales, se puede llegar a enviar una señal hasta el vigilante Z .

Debes implementar una función que calcule, para cada uno de los N vigilantes, la mínima cantidad de envíos de señal que es necesario realizar para comunicar una alerta desde el jefe hasta él. Estos números se indican en la figura de ejemplo. En caso de que sea imposible comunicar una señal a un cierto guardia, decidimos que su valor correspondiente será -1 .

Descripción de la función

Debes implementar la función
`vigilantes(x : ARREGLO[N] de ENTEROS`
`y : ARREGLO[N] de ENTEROS`
`) : ARREGLO de ENTEROS`

Que devuelva un arreglo de N enteros: la cantidad mínima de señales necesarias para cada guardia, o -1 si es imposible comunicarse con ese guardia.

La función recibe arreglos x e y , de modo que $x[i]$ es el número de calle norte-sur en que se encuentra la esquina del vigilante i , e $y[i]$ es el número de calle este-oeste en que se encuentra el vigilante i . El vigilante 0 es el jefe de los vigilantes. $0 \leq i < N$

Evaluador

El evaluador local recibe de la entrada estándar:

- Una línea con la cantidad N de vigilantes.
- N líneas más, cada una con dos valores x_i e y_i que indican las calles en que se encuentra el guardia i .

Luego llama a la función, y muestra el arreglo resultado obtenido en una única línea, con los valores separados por espacios.

Cotas

$$1 \leq N \leq 200.000$$

$$1 \leq x_i, y_i \leq 10^9$$

Ejemplo

Si se invoca al evaluador con la siguiente entrada:

8
5 2
2 1
4 2
4 5
4 4
5 5
2 3
2 4

Este realizaría la llamada `vigilantes({5,2,4,4,4,5,2,2}, {2,1,2,5,4,5,3,4})`, que con una implementación correcta le devolvería el arreglo `{0,4,1,2,2,1,4,3}`. Este ejemplo corresponde a la figura mostrada anteriormente.

Subtareas

Para casos de prueba con un puntaje total de 22 puntos, será $1 \leq x_i \leq 2$

Para casos de prueba con un puntaje total de 13 puntos, serán $N, x_i, y_i \leq 100$,

Para casos de prueba con un puntaje total de 20 puntos, será $N \leq 1000$

Adicionalmente, para casos de prueba por un valor de 16 puntos, se tendrá además de $N \leq 1000$, que $1 \leq x_i, y_i \leq 1000$