

# Investigación Operativa

Segundo Cuatrimestre 2017

## Trabajo Práctico

---

### Espíritu Navideño

¡Mañana es Navidad y ninguno de nosotros compró los regalos! Afortunadamente todos saben que hacemos la tarea a último momento y esta noche el shopping va a estar abierto. Para divertirse mientras miran las cámaras de seguridad, los guardias del shopping van a conducir un pequeño experimento sociológico con nosotros. El piso que controlan cuenta con exactamente  $N$  locales y a cada uno le queda un solo producto en stock. En un determinado momento hay  $P$  compradores desesperados en los pasillos. Los guardias saben que la fiebre consumista las impulsará a precipitarse hacia el local más cercano. En caso de que el local ya haya sido visitado, correrán hacia la tienda más cercana a su posición y así seguirán hasta haber conseguido un regalo o hasta que todos los productos disponibles se hayan agotado. Sin embargo, si estas personas colaboraran entre sí, todas podrían obtener su regalo más rápido y volver más temprano con sus familias. Los guardias quieren saber cuánto durará el espectáculo de consumismo y cuánto duraría si todos actuaran solidariamente.

A los efectos del problema, el piso del shopping será modelado como una grilla con  $R \times C$  casilleros. Algunos de estos casilleros están bloqueados porque representan la posición de una pared, una escalera mecánica, etc. Cada comprador puede moverse de un casillero a cualquiera de los casilleros adyacentes que no esté bloqueado (que compartan un lado), todos se mueven a la misma velocidad de un casillero por unidad de tiempo y pueden pasar simultáneamente por la misma posición.

### Entrada

La entrada consta de varios casos de prueba. La primera línea de cada caso tiene dos números enteros separados por un espacio  $R$  ( $1 \leq R \leq 50$ ) y  $C$  ( $1 \leq C \leq 50$ ). Las siguientes  $R$  líneas constan de  $C$  caracteres que representan los casilleros con los que se modela el shopping, los locales están representados por el carácter 'L', los compradores con el carácter 'C', finalmente con los caracteres '.' y 'X' se representan los casilleros por los cuales los compradores se pueden mover o están bloqueados respectivamente. La última línea, luego de los casos de prueba, estará indicada con dos 0.

Pueden asumir que no habrá más de 50 compradores.

### Salida

Para cada caso de prueba deben imprimir una línea que contenga dos enteros  $A$  y  $B$  separados por un espacio. El entero  $A$  es el tiempo que llevaría a los compradores conseguir sus regalos si cooperaran (o  $-1$  si es imposible). El entero  $B$  es el momento en que uno de los compradores adquiere el último producto disponible si se comportan de manera egoísta. Para desempatar, utilizaremos el *orden lexicográfico* en las coordenadas. Es decir, el orden  $\prec$  según el cual  $(i, j) \prec (k, l)$  si  $i < k$  o  $i = k$  y  $j < l$ . Así, si un comprador tiene dos locales a la misma distancia, siempre preferirá el menor de los dos según el orden lexicográfico. De la misma manera, si dos compradores llegan al mismo tiempo a un local con un regalo disponible, se lo llevará aquel cuya posición inicial sea menor según el orden lexicográfico.

## Ejemplo

Entrada	Salida
4 5	13 13
...XL	5 11
.X.X.	-1 0
.X.X.	4 6
CX...	
6 6	
.....	
L...C	
L...X	
.....L	
X.....	
C...C.	
3 5	
..X..	
L.X..	
..X.C	
4 5	
.....	
..L.L	
....X	
C...C	
0 0	

## Explicación

En el tercer caso de prueba es imposible para el comprador llegar al local. Por eso el primer entero de la respuesta es  $-1$ . Como en la posición inicial se agotaron todos los productos que se pueden consumir, la respuesta a la segunda parte es 0.

En el cuarto caso de prueba, el comprador ubicado en  $(4, 5)$  puede ir al local ubicado en  $(2, 5)$  y el comprador ubicado en  $(4, 1)$  puede dirigirse hacia el local en  $(2, 3)$ . El proceso lleva 4 unidades de tiempo. Si no cooperan, ambos se dirigirán al local  $(2, 3)$  y llegarán al mismo tiempo. Uno solo conseguirá comprar el regalo (el comprador ubicado inicialmente en  $(4, 1)$ ) y el otro tendrá que dirigirse al local en  $(2, 5)$ . Este proceso lleva 6 unidades de tiempo.

