



HPC³ 2024

Problema I, español

Rey de la caza

Puntos máximos: 70

Tu padre, que era un famoso cazador de piezas de ajedrez, falleció recientemente sin completar la misión de toda su vida de limpiar el continente de todas las piezas de ajedrez salvajes. Deseas completar su misión con nada más que el mapa de tu padre, su "piecetiario" y su kit de dispositivos para atrapar piezas.

Estarás buscando piezas en una $N \times M$ cuadrícula ($1 \leq N \leq 10^4$, $1 \leq M \leq 10^4$). Cada pieza existe en un único punto de la cuadrícula.

La caza se desarrollará así:

- La primera pieza se colocará en un punto aleatorio de la cuadrícula.
- Hasta que lo atrapes, se sucederán rondas de caza: colocarás un dispositivo en un punto de la cuadrícula, luego la pieza se moverá.
- Una vez que lo atrapes, se eliminarán todos los dispositivos y la siguiente pieza se colocará en la cuadrícula al azar.

Hay 5 tipos de piezas que se mueven siguiendo un patrón distinto a lo largo de la cuadrícula:

- Los peones se mueven a puntos cardinalmente adyacentes.
- Los reyes se mueven a puntos cardinales o diagonalmente adyacentes.
- Los alfiles se mueven cualquier número de puntos en diagonal en una sola dirección.
- Las torres se mueven ortogonalmente a cualquier punto de su fila o columna.
- Las reinas se mueven ortogonalmente a cualquier punto de su fila o columna o a cualquier número de puntos en diagonal en una sola dirección.

Tienes dos tipos de dispositivos a tu disposición: trampas y sensores. Las trampas atrapan a cualquier pieza que se mueva a través de ellas o sobre ellas, pero las piezas nunca lo harán a menos que sea necesario. Los sensores te

avisan cuando una pieza se mueve a través de ellas o sobre ellas o sobre un cuadrado cardinal o diagonalmente adyacente a ellas.

Además de evitar trampas, las piezas son criaturas simples, deben elegir un punto aleatorio en cada ronda de caza entre sus puntos disponibles y moverse hacia él.

Tienes comida limitada y por eso debes capturar todas las piezas en 500.000 rondas de caza.

Notas

- Este problema es interactivo: para cada caso de prueba, su programa proporcionará repetidamente resultados y recibirá entradas que dependen de resultados anteriores.
- Este problema implica aleatoriedad, por lo que puede presentar resultados no deterministas. Sin embargo, la solución correcta siempre será la más óptima y, por lo tanto, siempre obtendrá la mayor cantidad de puntos.

Subproblema 1

El “piecetiario” de tu padre contiene una lista ordenada de todas las piezas que estarás cazando, representadas por una cadena S de longitud p ($1 \leq p \leq 50$) donde cada carácter c de la cadena representa una pieza y cuándo llegará (“P” para peón, “K” para rey, “B” para alfil, “R” para torre y “Q” para reina).

Dados N , M , y S . Realice rondas de caza para capturar todas las piezas en 500 000 rondas de caza.

Primer formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 3 números enteros N , M y p .

La segunda línea de cada entrada contiene una cadena de longitud p : S .

```
N M p
S
```

Formato de salida de ronda de caza

La primera línea de cada salida contiene 1 valor binario D .

La segunda línea de cada salida contiene 2 números enteros: x y y .

```
D
x y
```

D es el dispositivo que colocarás (0 para trampa, 1 para sensor) y x , y es la posición del dispositivo. Si ya hay un dispositivo allí, se reemplazará.

Formato de entrada de ronda de caza

La primera línea de cada entrada contiene 2 números enteros R y k . La segunda línea de cada entrada contiene k pares de números enteros: El contenido de la matriz P .

```
R k
P[0][0] P[0][1] P[1][0] P[1][1] ... P[k-1][0] P[k-1][1]
```

R es el resultado del movimiento de las piezas, entre -1 y 3.

- Si es -1, has excedido el límite de rondas y te has quedado sin tiempo.
- Si es 0, la pieza se mueve y no ocurre nada más.
- Si es 1, la pieza activó algunos sensores. Esto significa que cada par P es un punto dentro del rango de un sensor por el que se movió una pieza o hacia el cual se movió.
- Si es 2, la pieza fue capturada. O bien fue forzada a caer en una trampa, o el último dispositivo colocado fue una trampa en su ubicación. Se eliminan todos los dispositivos.
- Si son 3, la pieza fue capturada y fue la última pieza, significa que ¡ganas!

Ejemplos de casos de prueba

Entrada 1

```
3 3 2
PK
```

Salida H1 : R1

```
1
2 2
```

Entrada H1 : R1

```
1 1
1 2
```

Salida H1 : R2

```
0
1 2
```

Entrada H1 : R2

2 0

Salida H2 : R1

1
2 2

Entrada H2 : R1

1 2
2 1 3 1

Salida H2 : R2

0
3 1

Entrada H2 : R2

3 0

Estás buscando un peón y luego una torre en una cuadrícula de 3x3. La jugada óptima en todos los casos es colocar un sensor en el medio de la cuadrícula, porque esto te indicará la ubicación exacta de la pieza y te permitirá atraparla.

Subproblema 2

Después de limpiar todas las piezas de tu hogar, te has trasladado a otras tierras. Las piezas aquí han desarrollado poderes electro-telequinéticos, lo que da lugar a 3 diferencias con las piezas del subproblema 1: primero, son demasiado peligrosas para acercarse a ellas, por lo que no puedes colocar trampas en su ubicación actual. Segundo, pueden desactivar sensores de forma remota, por lo que no colocarás ninguna. Por último, están rodeadas por un halo brillante, lo que significa que sabes su ubicación en todo momento.

El “piecetiario” de tu padre funciona igual que en el subproblema 1. El valor máximo de N es 1000, y el valor máximo de M es 1000.

Dados N , M , y S . Realice rondas de caza para capturar todas las piezas en 500.000 de rondas de caza.

Primer formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 5 números enteros N , M , p , x , y y .
La segunda línea de cada entrada contiene una cadena de longitud p : S .

```
N M p x y
S
```

Donde x, y está el punto de inicio de la pieza.

Formato de salida de ronda de caza

La primera y única línea de cada salida contiene 2 números enteros: x y y .

```
x y
```

x, y es la posición de la trampa que colocarás.

Formato de entrada de ronda de caza

La primera línea de cada entrada contiene 1 entero R .

La segunda línea de cada entrada contiene 2 enteros: x y y .

```
R
x y
```

R es el resultado del movimiento de las piezas, entre -1 y 2.

- Si es -1, has excedido el límite de rondas y te has quedado sin tiempo.
- Si es 0, la pieza se mueve a x, y .
- Si es 1, la pieza fue capturada. Se eliminan todas las trampas y x, y es la posición inicial de la siguiente pieza.
- Si son 2, la pieza fue capturada y fue la última pieza, significa que ¡ganas!

Ejemplos de casos de prueba

Entrada 1

```
3 3 2 1 1
PK
```

Salida H1 : R1

```
2 2
```

Entrada H1 : R1

0
2 1

Salida H1 : R2

1 1

Entrada H1 : R2

0
3 1

Salida H1 : R3

3 2

Entrada H1 : R3

0
2 1

Salida H1 : R4

3 1

Entrada H1 : R4

1
2 2

Salida H2 : R1

1 2

Entrada H2 : R1

0
1 1

Salida H2 : R2

2 2

Entrada H2 : R2

$$\begin{matrix} 0 \\ 2 & 1 \end{matrix}$$

Salida H2 : R3

3 2

Entrada H2 : R3

$$\begin{array}{cc} 0 & \\ 3 & 1 \end{array}$$

Salida H2 : R3

2 1

Entrada H2 : R3

2
 ~~~~~

Nótese que el rey es capturado más rápido a pesar de ser una pieza más móvil porque realizó movimientos aleatorios que lo llevaron a entrar en una peor posición.