



# HPC³ 2024

## Problema J, español

### Configuración de defensa

Puntos máximos: 75

---

Eres el aprendiz de un hechicero que defiende tu ciudad-isla de los piratas. Para ello, ha instalado  $N$  escudos numerados del 0 al  $N - 1$  alrededor de la ciudad. Sin embargo, tu maestro ha partido recientemente para una importante misión y los piratas han aprovechado esta oportunidad. Han rodeado con  $M$  ( $2 \leq M \leq 100$ ) galeones<sup>[1]</sup> espaciados uniformemente cada uno de los cuales dispara una salva de cañones a la ciudad cada minuto. Cada uno de los escudos se extiende a lo largo de un número determinado de trayectorias entre los barcos y la ciudad, dado por la matriz de números enteros  $R$  donde  $R_i$  ( $0 \leq i < N$ ) es el número de trayectorias que el escudo puede bloquear en un momento dado. Los escudos solo se pueden colocar de forma que bloqueen las trayectorias desde su posición.

Formalmente, si se construye un círculo con la ciudad en su centro y se divide en  $M$  sectores de igual tamaño, cada sector representa el ángulo de ataque de un barco. Los arcos que cubren  $R_i$  sectores existen independientemente dentro del círculo, de modo que el comienzo y el final de cada arco contactan un radio de un sector.

Si un barco dispara una salva de cañón en una trayectoria bloqueada por un escudo, se desviará y la ciudad no será alcanzada. De contrario, será alcanzada. Los escudos comienzan con una configuración que no conoces. Cada minuto, puedes mover un escudo en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario de las agujas del reloj de modo que ahora cubra una trayectoria que antes no cubriera y ya no cubra una trayectoria que antes cubriera. Después de esto, cada barco pirata disparará una salva. Sin embargo, los escudos solo se pueden operar desde una instalación subterránea. Esto significa que no sabes la ubicación de origen de cada salva, aunque sí sabes cuántas impactaron y no conoces las posiciones de cada escudo.

Debes proteger la ciudad de la invasión reconfigurando los escudos.

La suma de  $R$  es mayor o igual a  $M$ .

<sup>[1]</sup> Un tipo de barco militar de gran tamaño.

## Notas

- Este problema es interactivo: para cada caso de prueba, su programa proporcionará repetidamente resultados y recibirá entradas que dependen de resultados anteriores.

## Subproblema 1

Cada minuto comenzará con los piratas disparando sus cañones y luego tendrás la opción de mover un escudo. Tu objetivo es configurar los escudos de manera que todas las trayectorias estén cubiertas por al menos un escudo, es decir, que ninguna ráfaga de cañones impacte.

Se le proporcionará el número de impactos de la primera descarga,  $h$ . Luego, en cada ciclo de entrada/salida, se le proporcionará el número de un escudo y la dirección en la que moverlo y recibirá el número de impactos de la siguiente descarga,  $h$ .

La ciudad no puede sobrevivir a más de  $L$  ( $1 \leq L \leq 1.5 \times 10^4$ ) impactos.

### Primer formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 4 números enteros  $N$ ,  $W$ ,  $h$ , y  $L$ . La segunda línea contiene  $N$  números enteros: El contenido de la matriz  $R$ .

```
N W h L
R[0] R[1] R[2] ... R[N-1]
```

### Formato de salida de minutos

La primera y única línea de cada salida contiene 1 valor entero  $n$  y 1 valor binario  $d$ .

```
n d
```

Donde  $n$  se moverá el escudo y  $d$  es la dirección. Si  $d$  es 0, el escudo se moverá en sentido antihorario, si  $d$  es 1, el escudo se moverá en sentido horario.

### Formato de entrada de minutos

La primera y única línea de cada entrada contiene 1 entero  $h$ .

```
h
```

Si  $h$  es -1, has superado el límite de impacto, si  $h$  es 0, has resuelto el caso de prueba, en caso contrario,  $h$  es el número de trayectorias no protegidas.

## Ejemplos de casos de prueba

### Entrada 1

```
2 8 4 10
4 4
```

### Salida M1

```
0 1
```

### Entrada M1

```
3
```

### Salida M2

```
1 0
```

### Entrada M2

```
2
```

### Salida M3

```
0 1
```

### Entrada M3

```
1
```

### Salida M4

```
1 0
```

### Entrada M4

```
0
```

Dado que hay 8 secciones, 4 de ellas son alcanzadas y los escudos son ambos de tamaño 4, se puede deducir que los escudos están uno encima del otro. Mover los escudos para rodear la ciudad es trivial una vez que se conoce la posición relativa de los escudos. Tenga en cuenta que hay múltiples formas de mover los escudos a una posición de solución.

## Subproblema 2

La defensa funciona igual que el problema anterior, excepto que cada uno de los barcos piratas tiene un número entero no negativo de baterías de cañones, cada una de las cuales dispara una salva. Cada barco tiene un valor  $g$  ( $0 \leq g \leq 15$ ) que representa cuántas salvas dispara cada minuto. No conoces ningún valor de  $g$ . Los escudos bloquean todas las salvas de las trayectorias que bloquean, independientemente de  $g$ .

Se le proporcionará el número de impactos de la primera descarga,  $h$ . Luego, en cada ciclo de entrada/salida, se le proporcionará el número de un escudo y la dirección en la que moverlo y recibirá el número de impactos de la siguiente descarga,  $h$ .

La ciudad no puede sobrevivir a más de  $L$  ( $1 \leq L \leq 1.8 \times 10^5$ ) impactos.

### Primer formato de entrada

La primera línea de cada entrada contiene 4 números enteros  $N$ ,  $W$ ,  $h$ , y  $L$ .

La segunda línea contiene  $N$  números enteros: El contenido de la matriz  $R$ .

```
N W h L
R[0] R[1] R[2] ... R[N-1]
```

### Formato de salida de minutos

La primera y única línea contiene 1 valor entero  $n$  y 1 valor binario  $d$ .

```
n d
```

Donde  $n$  se moverá el escudo y  $d$  es la dirección. Si  $d$  es 0, el escudo se moverá en sentido antihorario, si  $d$  es 1, el escudo se moverá en sentido horario.

### Formato de entrada de minutos

La primera y única línea de cada entrada contiene 1 entero  $h$ .

```
h
```

Si  $h$  es -1, has superado el límite de impacto, si  $h$  es 0, has resuelto el caso de prueba, en caso contrario,  $h$  es la suma de  $g$  de trayectorias no protegidas.

## Ejemplos de casos de prueba

### Entrada 1

```
3 5 4 25
1 2 2
```

### Salida M1

```
0 0
```

### Entrada M1

```
3
```

### Salida M2

```
1 0
```

### Entrada M2

```
3
```

### Salida M3

```
1 0
```

### Entrada M3

```
3
```

### Salida M3

```
0 0
```

### Entrada M3

```
0
```

Mover el escudo 0 reduce el daño recibido en 1. Mover el escudo 1 no produce ningún cambio, se puede deducir que las trayectorias de entrada y salida ya están cubiertas. Como el escudo 0 acaba de ser movido y el escudo 2 no puede extenderse alrededor de toda la isla, la distancia relativa en el sentido de las agujas del reloj a cada escudo desde el escudo 0 es 0, 0 y 2. Esto significa que mover el escudo 0 una vez más en el sentido contrario a las agujas del reloj cubre la isla.