



НРС³ 2024

Задача J, Русский

Конфигурация обороны

Максимальное количество баллов: 75

Вы ученик колдуна, который защищает ваш островной город от пиратов. Для этой цели он установил N щиты, пронумерованные от 0 до $N - 1$ вокруг города. Однако ваш хозяин недавно ушел на важное задание, и пираты воспользовались этой возможностью. Они окружили город M ($2 \leq M \leq 100$) равномерно расположенными галеонами ^[1], каждый из которых выпускает залп из пушек по городу каждую минуту. Каждый из щитов простирается на некоторое количество траекторий между кораблями и городом, заданное массивом целых чисел, R где R_i ($0 \leq i < N$) — количество траекторий, которые щит может блокировать в любой момент времени. Щиты можно расположить только таким образом, чтобы они полностью блокировали траектории со своей позиции.

Формально, если построить круг с городом в центре и разделить его на M сектора одинакового размера, каждый сектор будет представлять угол атаки для корабля. N Дуги, покрывающие R_i сектора, существуют независимо внутри круга таким образом, что начало и конец каждой дуги касаются радиуса сектора.

Если корабль даст залп из пушки по траектории, заблокированной щитом, он будет отражен, и город не будет поражен. В противном случае город будет поражен.

Щиты начинаются в некоторой конфигурации, которая вам не известна. Каждую минуту вы можете перемещать щит по часовой стрелке или против часовой стрелки так, что теперь он покрывает 1 траекторию, которую он раньше не покрывал, и больше не покрывает 1 траекторию, которую он раньше покрывал. После этого каждый пиратский корабль даст залп. Однако щитами можно управлять только из подземного сооружения. Это означает, что вы не знаете исходного местоположения каждого залпа, хотя вы знаете, сколько попало, и вы не знаете положения каждого щита.

Вам необходимо защитить город от вторжения, перенастроив щиты.

Сумма R больше или равна M .

^[1] Тип большого военного корабля.

Подзадача 1

Каждая минута будет начинаться с того, что пираты будут стрелять из своих пушек, затем у вас будет возможность переместить щит. Ваша цель — настроить щиты так, чтобы все траектории были покрыты хотя бы одним щитом, то есть ни один залп из пушек не попал.

Вам будет сообщено количество попаданий от первого залпа, h . Затем, в каждом цикле ввода/вывода, вы будете сообщать номер щита и направление его перемещения и будете получать количество попаданий от следующего залпа, h .

Город не сможет выдержать более 15 000 попаданий пушечных залпов.

Первый формат ввода

Первая строка каждого ввода содержит 3 целых числа N , W , и h .

Вторая строка содержит N целые числа: содержимое массива R .

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

Формат выходных данных минут

Первая и единственная строка каждого вывода содержит 1 целое число n и 1 двоичное значение d .

```
n d
```

Куда n перемещать щит и d направление. Если d равно 0, щит будет перемещаться против часовой стрелки, если d равно 1, щит будет перемещаться по часовой стрелке.

Формат ввода минут

Первая и единственная строка каждого ввода содержит 1 целое число h .

```
h
```

Если h равно -1, то вы превысили лимит попаданий, если h равно 0, то вы решили тестовый пример, в противном случае h — количество траекторий, не защищенных щитом.

Примеры тестовых случаев

Вход 1

```
2 8 4
4 4
```

Выход M1

```
0 1
```

Вход M1

```
3
```

Выход M2

```
1 0
```

Вход M2

```
2
```

Выход M3

```
0 1
```

Вход M3

```
1
```

Выход M4

```
1 0
```

Вход M4

```
0
```

Учитывая, что есть 8 секций, 4 из них поражены, и оба щита имеют размер 4, можно сделать вывод, что щиты находятся друг над другом.

Перемещение щитов для окружения города тривиально, если известно относительное положение щитов. Обратите внимание, что существует несколько способов перемещения щитов в положение решения.

Подзадача 2

Защита работает так же, как и в предыдущей задаче, за исключением того, что каждый из пиратских кораблей имеет неотрицательное целое число батарей пушек, каждая из которых делает залп. У каждого корабля есть значение g ($0 \leq g \leq 15$), которое представляет, сколько залпов он делает каждую минуту. Вы не знаете никаких значений g . Щиты блокируют все залпы с траекторий, которые они блокируют.

Вам будет сообщено количество попаданий от первого залпа, h . Затем, в каждом цикле ввода/вывода, вы будете сообщать номер щита и направление его перемещения и будете получать количество попаданий от следующего залпа, h .

Город не сможет выдержать более 1 800 000 попаданий пушечных залпов.

Первый формат ввода

Первая строка каждого ввода содержит 3 целых числа N , W , и h .

Вторая строка содержит N целые числа: содержимое массива R .

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

Формат выходных данных минут

Первая и единственная строка каждого вывода содержит 1 целое число n и 1 двоичное значение d .

```
n d
```

Куда n перемещать щит и d направление. Если d равно 0, щит будет перемещаться против часовой стрелки, если d равно 1, щит будет перемещаться по часовой стрелке.

Формат ввода минут

Первая и единственная строка каждого ввода содержит 1 целое число h .

```
h
```

Если h равно -1, то вы превысили лимит попаданий, если h равно 0, то вы решили тестовый пример, в противном случае h — количество траекторий, не защищенных щитом.

Примеры тестовых случаев

Вход 1

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

Выход M1

```
0 0
```

Вход M1

```
3
```

Выход M2

```
1 0
```

Вход M2

```
3
```

Выход M3

```
1 0
```

Вход M3

```
3
```

Выход M3

```
0 0
```

Вход M3

```
0
```

Перемещение щита 0 уменьшает получаемый урон на 1. Перемещение щита 1 не приводит к каким-либо изменениям, можно сделать вывод, что траектории, по которым он двигался, уже охвачены. Поскольку щит 0 был только что перемещен, а щит 2 не может растянуться вокруг всего острова, относительное расстояние по часовой стрелке до каждого щита от щита 0: 0, 0, 2. Это означает, что перемещение щита 0 еще раз против часовой стрелки покрывает остров.

Подзадача 3

Защита работает так же, как и в предыдущей задаче, за исключением того, что теперь пираты используют особый тип боеприпасов, пробивающих щиты, со странным свойством: если на его пути находится более 1 щита, он игнорирует их все. Формально траектории считаются защищенными только в том случае, если на пути находится ровно 1 щит.

Вам будет сообщено количество попаданий от первого залпа, h . Затем, в каждом цикле ввода/вывода, вы будете сообщать номер щита и направление его перемещения и будете получать количество попаданий от следующего залпа, h .

Город не сможет выдержать больше L ($1 \leq L \leq 7.2 \times 10^5$) ударов.

Первый формат ввода

Первая строка каждого ввода содержит 4 целых числа N , W , h , и L .

Вторая строка содержит N целые числа: содержимое массива R .

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

Формат выходных данных минут

Первая и единственная строка содержит 1 целое число n и 1 двоичное значение d .

```
n d
```

Куда n перемещать щит и d направление. Если d равно 0, щит будет перемещаться против часовой стрелки, если d равно 1, щит будет перемещаться по часовой стрелке.

Формат ввода минут

Первая и единственная строка каждого ввода содержит 1 целое число h .

```
h
```

Если h равно -1, вы превысили лимит попаданий, если h равно 0, вы решили тестовый случай, в противном случае h это сумма g траекторий, не защищенных 1 щитом.

Примеры тестовых случаев

Вход 1

```
2 5 5 25
2 2
```

Выход M1

```
1 1
```

Вход M1

```
6
```

Выход M2

```
0 1
```

Вход M2

```
4
```

Выход M3

```
0 1
```

Вход M3

```
1
```

Выход M4

```
0 1
```

Вход M4

```
2
```

Выход M5

```
1 1
```

Вход M5

```
0
```

Учитывая, что есть только щиты размером 2 и 2, но всего 5 траекторий. Можно предположить, что одна из траекторий имеет $-$ значение g_0 , поскольку задача должна быть разрешимой. Это можно использовать для определения положений щитов.