



# HPC<sup>3</sup> 2024

## المشكلة J، أرابيك

### تكوين الدفاع

### الحد الأقصى للنقاط: 75

دروع  $N$  أنت متدرب لدى ساحر يدافع عن مدينتك الجزيرة من القراصنة. ولهذا الغرض، قام بتركيب حول المدينة. ومع ذلك، غادر سيدك مؤخرًا لمهمة مهمة واغتنم القراصنة  $N - 1$  مرقمة من 0 إلى بسفن حربية متباعدة بشكل متساوٍ<sup>[1]</sup>  $M$  ( $2 \leq M \leq 100$ ) هذه الفرصة. لقد أحاطوا بالمدينة يطلق كل منها وابلًا من المدافع على المدينة كل دقيقة. يمتد كل درع عبر عدد معين من المسارات  $R_i$  ( $0 \leq i < N$ ) حيث  $R$  بين السفن والمدينة كما هو موضح بواسطة مجموعة الأعداد الصحيحة هو عدد المسارات التي يمكن للدروع صدها في أي وقت. لا يمكن وضع الدروع إلا بطريقة تمنع ( $N$ ) المسارات تمامًا من موقعها.

قطاعات متساوية الحجم، فإن كل  $M$  رسميًا، إذا قمت ببناء دائرة مع المدينة في مركزها وقسمتها إلى القطاعات موجودة بشكل مستقل  $R_i$  الأقواس التي تغطي  $N$ . قطاع يمثل زاوية الهجوم للسفينة داخل الدائرة بحيث تلامس بداية ونهاية كل قوس نصف قطر القطاع إذا أطلقت سفينة وابلًا من المدافع على مسار مسدود بواسطة درع، فسوف ينحرف مسارها ولن تصاب المدينة. وإلا، فإن المدينة ستصاب.

تبدأ الدروع في بعض التكوينات غير المعروفة لك. في كل دقيقة، يمكنك تحريك درع في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة بحيث يغطي الآن مسارًا واحدًا لم يكن يغطيه من قبل ولم يعد يغطي مسارًا واحدًا كان يغطيه من قبل. بعد ذلك، ستطلق كل سفينة قراصنة وابلًا من الرصاص ومع ذلك، لا يمكن تشغيل الدروع إلا من منشأة تحت الأرض. وهذا يعني أنك لا تعرف موقع انطلاق كل وابل من الرصاص، على الرغم من أنك تعرف عدد الطلقات التي أصابت، ولا تعرف مواقع كل درع يجب عليك حماية المدينة من الغزو عن طريق إعادة تكوين الدروع.

$M$  أكبر من أو يساوي  $R$  مجموع

نوع من السفن العسكرية الكبيرة<sup>[1]</sup>

### ملحوظات

- تعتبر هذه المشكلة تفاعلية، ففي كل حالة اختبار سيقوم برنامجك بشكل متكرر بإعطاء إخراج واستقبال إدخال يعتمد على المخرجات السابقة.

## المشكلة الفرعية 1

ستبدأ كل دقيقة بإطلاق القراصنة لمدافعهم، ثم سيكون لديك خيار تحريك درع. هدفك هو تكوين الدروع بحيث يتم تغطية جميع المسارات بدرع واحد على الأقل، مما يعني عدم إصابة أي وابل من المدافع.

ثم في كل دورة إدخال/إخراج، ستعطي رقم الدرع  $h$ ، سيتم إعطاؤك عدد الضربات من أول وابل  $h$ ، والاتجاه الذي يجب تحريكه فيه وستتلقى عدد الضربات من الوابل التالي. لا يمكن للمدينة أن تصمد أمام أكثر من 15 ألف قذيفة مدفعية.

### تنسيق الإدخال الأول

$h$ ، و  $W$ ، و  $N$  يحتوي السطر الأول من كل إدخال على 3 أعداد صحيحة  $R$ . على أعداد صحيحة: محتوى المصفوفة  $N$  يحتوي السطر الثاني من كل إدخال

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

### تنسيق إخراج الدقيقة

$d$ . وقيمة ثنائية واحدة  $n$  يحتوي السطر الأول والوحيد لكل إخراج على عدد صحيح واحد

n	d
---	---

كان 0، فسيتم تحريك الدرع عكس اتجاه عقارب  $d$  الاتجاه. إذا  $d$  سيتم تحريك الدرع وما  $n$  أين كان 1، فسيتم تحريك الدرع في اتجاه عقارب الساعة  $d$  الساعة، وإذا

### تنسيق إدخال الدقيقة

$h$ . يحتوي السطر الأول والوحيد لكل إدخال على عدد صحيح واحد

h
---

، كانت 0، فقد قمت بحل حالة الاختبار، وإلا  $h$  كانت 1-، فقد تجاوزت حد الإصابة، وإذا  $h$  إذا فهو عدد المسارات غير المحمية بواسطة درع  $h$ .

## أمثلة على حالات الاختبار الإدخال 1

2 8 4  
4 4

مخرج م1

0 1

المدخل م1

3

مخرج م2

1 0

M2 مدخل

2

مخرج م3

0 1

M3 مدخل

1

M4 مخرج

1 0

M4 مدخل

0

نظرًا لوجود 8 أقسام، وإصابة 4 منها، ووجود درعين بحجم 4، فيمكننا استنتاج أن الدرعين موضوعان فوق بعضهما البعض. إن تحريك الدروع لتطويق المدينة أمر تافه بمجرد معرفة الموضع النسبي للدروع. لاحظ أن هناك طرقًا متعددة لتحريك الدروع إلى موضع الحل.

## المشكلة الفرعية 2

تعمل الدفاعات بنفس الطريقة التي تعمل بها المشكلة السابقة باستثناء أن كل سفينة من سفن القراصنة لديها عدد صحيح غير سالب من بطاريات المدافع، وكل منها تطلق وابلًا من الصواريخ تمثل عدد الطلقات التي تطلقها كل دقيقة. أنت لا  $g$  ( $0 \leq g \leq 15$ ) تحتوي كل سفينة على قيمة  $g$ . تحجب الدروع جميع الطلقات من المسارات التي تحجبها بغض النظر عن  $g$ . تعرف أي قيم  $g$ .

ثم في كل دورة إدخال/إخراج، ستعطي رقم الدرع  $h$ ، سيتم إعطاؤك عدد الضربات من أول وابل  $h$ ، والاتجاه الذي يجب تحريكه فيه وستتلقى عدد الضربات من الوابل التالي

لا يمكن للمدينة أن تصمد أمام أكثر من 1,800,000 ضربة من قذائف المدفعية

### تنسيق الإدخال الأول

$h$ ، و  $W$ ، و  $N$  يحتوي السطر الأول من كل إدخال على 3 أعداد صحيحة  $R$  على أعداد صحيحة: محتوى المصفوفة  $N$  يحتوي السطر الثاني من كل إدخال

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

### تنسيق إخراج الدقيقة

$d$ . وقيمة ثنائية واحدة  $n$  يحتوي السطر الأول والوحيد لكل إخراج على عدد صحيح واحد

n	d
---	---

كان 0، فسيتم تحريك الدرع عكس اتجاه عقارب  $d$  الاتجاه. إذا  $d$  سيتم تحريك الدرع وما  $n$  أين كان 1، فسيتم تحريك الدرع في اتجاه عقارب الساعة  $d$  الساعة، وإذا

### تنسيق إدخال الدقيقة

$h$ . يحتوي السطر الأول والوحيد لكل إدخال على عدد صحيح واحد

h
---

كانت 0، فقد قمت بحل حالة الاختبار، وإلا  $h$  كانت 1-، فقد تجاوزت حد الإصابة، وإذا  $h$  إذا، فهو عدد المسارات غير المحمية بواسطة درع  $h$ .

## أمثلة على حالات الاختبار الإدخال 1

3 5 4  
1 2 2

مخرج م1

0 0

المدخل م1

3

مخرج م2

1 0

M2 مدخل

3

مخرج م3

1 0

M3 مدخل

3

مخرج م3

0 0

M3 مدخل

0

يؤدي تحريك الدرع 0 إلى تقليل الضرر الذي يلحق بالدرع 1. ولا يؤدي تحريك الدرع 1 إلى أي تغيير، ويمكن استنتاج أن المسارات التي تحرك منها وإليها مغطاة بالفعل. ونظرًا لأن الدرع 0 قد تم تحريكه للتو ولا يمكن للدرع 2 أن يمتد حول الجزيرة بالكامل، فإن المسافة النسبية في اتجاه عقارب الساعة لكل درع من الدرع 0 هي 0 و 0 و 2. وهذا يعني أن تحريك الدرع 0 مرة أخرى عكس اتجاه عقارب الساعة يغطي الجزيرة