

دیوار رنگی

- محدودیت زمان: ۳ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- منبع: آزمون عملی دوره ۲۴ المپیاد کامپیوتر

شرکت «نصیرساز» به تازگی پروژه‌ی رنگ‌آمیزی دیوار بزرگ دانشگاه را انجام داده‌است و شخص خواجه نصیرالدین طوسی در حال جمع‌آوری داده‌های این پروژه است تا عملکرد شرکت خود را در این پروژه بسنجد. اگر دیوار بزرگ دانشگاه را به صورت n قسمت مساوی پشت‌سرهم در نظر بگیریم، یک داده به صورت $c \ r \ l \ t$ به این معنی است که در زمان t ، رنگ قسمت‌های l تا r دیوار با رنگ c ، رنگ‌آمیزی می‌شود. در حین جمع‌آوری داده‌ها سؤال‌هایی به این شکل برای خواجه نصیرالدین پیش می‌آید: «دیوار i -ام در زمان t به چه رنگی بوده‌است؟» دقت کنید که خواجه نصیرالدین داده‌ها را بر حسب زمانشان جمع‌آوری نمی‌کند؛ یعنی امکان دارد داده‌ها بر حسب زمان مرتب نباشند و خواجه نصیرالدین سؤال‌ها را با توجه به داده‌هایی که تا قبل از پیش‌آمدن این سؤال جمع‌آوری کرده، پاسخ می‌دهد.

حال شما باید برنامه‌ای بنویسید که با گرفتن داده‌های مربوط به رنگ‌آمیزی و سؤال‌های خواجه نصیرالدین، پاسخ سؤال‌های او را در خروجی چاپ کند.

رنگ همه‌ی قسمت‌های دیوار در ابتدای کار 0 است. بنابراین اگر با داده‌های جمع‌آوری‌شده رنگ خانه‌ی سوال پرسیده‌شده معلوم نشود، پاسخ سؤال 0 است.

ورودی

در سطر اول ورودی دو عدد طبیعی n ، تعداد قسمت‌های دیوار، و q ، تعداد داده‌ها و پرسش‌ها، آمده‌است.

در هرکدام از q سطر بعدی، یا یک داده درمورد رنگ‌آمیزی دیوار و یا یک پرسش آمده‌است.

• داده‌ی رنگ‌آمیزی $(c \ r \ l \ t)$: قسمت l تا r دیوار در زمان t به رنگ c ، رنگ‌آمیزی می‌شود.

• پرسش $(x \ t \ ?)$: دیوار x در زمان t با استفاده از اطلاعات کنونی، به چه رنگی است؟

تمامی زمان‌هایی که در ورودی آمده‌است، متمایزند. تمامی اعداد ورودی بین 1 تا 10^9 هستند.

$$2 \leq n, q \leq 10^5$$

$$1 \leq l \leq r \leq n$$

خروجی

سطر i م خروجی پاسخ پرسش i م خواجه نصیرالدین است.

زیرمسئله‌ها

| محدودیت | نمره | زیرمسئله |
|----------------------------|------|----------|
| $n, q \leq 5\,000$ | ۵ | ۱ |
| $q \leq 5\,000$ | ۱۰ | ۲ |
| طول بازه‌ها حداکثر ۵۰ است. | ۱۵ | ۳ |
| $n \leq 10\,000$ | ۲۰ | ۴ |
| بدون محدودیت اضافی | ۵۰ | ۵ |

نمونه

ورودی ۱

```
4 6
? 2 1
~ 1 1 3 1
? 3 1
~ 5 2 4 2
? 4 2
? 6 2
```

خروجی ۱

```
0
1
1
2
```

فیلم دانشجویی

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۶۴ مگابایت

انجمن علمی علوم کامپیوتر در راستای افزایش انگیزه دانشجویان، آن‌ها را به سینما برده‌است.

چینش صندلی‌های سینما به صورت یک جدول $n \times n$ است و بعضی از صندلی‌ها خراب است. دانشجویان وارد سینما شدند و روی صندلی‌های سالم نشستند. تعداد صندلی‌های سالم دقیقاً به تعداد دانشجویان بود.

در هنگام پخش فیلم، هریک از دانشجویان در هر زمان، نسبت به فیلم در یکی از ۳ وضعیت زیر قرار داشت:

- بی‌خیال
- متعجب (باخیال)
- سؤال‌دار (باخیال)

اگر دانشجویان متعجب را با علامت **!**، دانشجویان سؤال‌دار را با **?**، دانشجویان بی‌خیال را با **_** (underscore) و صندلی‌های خراب را با **#** نمایش دهیم، یک وضعیت از دانشجویان در سینما می‌تواند به این صورت باشد:

```
????_??
##_???_?
!??#_??
!#_????
____!!!!
!!!_!!
_!!!!!!#
!!!!????
```

مدت فیلم ۱۰۰۰ ثانیه بود. در طول پخش فیلم، دانشجویان در مورد فیلم با دانشجویان مجاور حرف می‌زدند و وضعیت دانشجویان در هر ثانیه نسبت به ثانیه قبل طبق قوانین زیر تغییر می‌کرد.

- دو دانشجو، مجاور محسوب می‌شوند اگر در جدول $n \times n$ ، صندلی‌های آن‌ها در یک ضلع یا رأس، مشترک باشند؛ پس هریک از صندلی‌های میانی سینما، ۸ صندلی مجاور دارد و هریک از ۴ صندلی گوشه‌ی سینما، ۳ صندلی مجاور دارد.
- اگر در میان دانشجویان مجاور یک دانشجوی بی‌خیال، دقیقاً ۳ دانشجوی باخیال وجود داشته باشد، در ثانیه بعد، این دانشجو نیز باخیال می‌شود (اگر اکثریت ۳ دانشجو مجاور متعجب بودند، او نیز متعجب می‌شود و اگر اکثریت سؤال‌دار بودند، او نیز سؤال‌دار می‌شود).
- اگر در میان دانشجویان مجاور یک دانشجوی باخیال، کمتر از ۲ یا بیشتر از ۳ دانشجوی باخیال وجود داشته باشد، آن دانشجو در ثانیه بعد بی‌خیال می‌شود.
- اگر در میان دانشجویان مجاور یک دانشجوی متعجب، ۲ یا ۳ دانشجوی باخیال وجود داشته باشد، و در بین آن ۲ یا ۳ دانشجوی باخیال، تعداد سؤال‌دارها بیشتر از متعجب‌ها باشد، آن دانشجو در ثانیه بعد سؤال‌دار می‌شود.

- اگر در میان دانشجویان مجاور یک دانشجوی سؤال‌دار، ۲ یا ۳ دانشجوی باخیال وجود داشته باشد، و در بین آن ۲ یا ۳ دانشجو باخیال، تعداد متعجب‌ها بیشتر از سؤال‌دارها باشد، آن دانشجو در ثانیه بعد متعجب می‌شود.
- اگر برای یک دانشجو در یک مرحله هیچ یک از اتفاقات بالا نیفتاد، وضعیت آن دانشجو نسبت به فیلم در ثانیه بعد تغییر نمی‌کند.

وضعیت دانشجویان را در شروع فیلم می‌دانیم. می‌خواهیم بدانیم در پایان فیلم (یعنی بعد از ۱۰۰۰ ثانیه) چه تعداد دانشجو متعجب و چه تعداد دانشجو سؤال‌دار هستند.

ورودی

برنامه باید در ابتدا عدد n را بخواند و سپس نقشه اولیه سینما را که به صورت یک جدول $n \times n$ است، بخواند. n حداکثر 50 خواهد بود. پس یک آرایه 50×50 برای ذخیره جدول کافی است.

خروجی

در خط اول خروجی تعداد دانشجویان سؤال‌دار و در خط بعدی تعداد دانشجویان متعجب در انتهای فیلم را بنویسید.

نمونه

ورودی ۱

```
8
????_?
##_???_
!??#_?
!#_????
____!!!!
!!!__!!
_!!!!!!#
!!!!????
```

خروجی ۱

```
4
0
```

ورودی ۲

```
30
??_???_?_?_#?_????_?____??_
_?_?_???_?_#???_?_??_?_????
__???_???_#_____
```

```

_____??_##!!!!_?_
_____??_#_
_____#_
_____??_
_____
_____
_____!!!!_?????_
_____
_____!?!?!?!?!_
_____#####_
_____#_?????!!!!?_
_____#_
_____#_????!?!?!_
_____
_____?
_____??
_____!!!_#####?
_____??
_____?
_____
_____!!_!!_
_____
_____!_
####_#!!!!_
#_!_!!!_!!!!!!!!!!!!_!!!_!_
#_!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!_
#####!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!_

```

خروجی ۲

9
19

مثالی از وضعیت دانشجویان در ۱۰۰۰ مرحله

در شروع فیلم:

```

????_?
##_???_?
!??#_??
!#_????
____!!!!
!!!_!!
_!!!!!!#
!!!!????

```

ثانیة ا:

__??_?_
##__?_
!?!_#_
!#?_
!_!?_
!_#_
#_
!_____?

ثانية ٢:

__?__?_
##_?_?_
!_?_#_
!#!_
!_?_

#_

ثانية ٣:

##??_
__??#_
!#??_
_!_____

#_

ثانية ٤:

##??_
__#_
#?
!?

#_

ثانية ٥:

##_____

__??#__
_#?__
__?__

_____#

ثانیة ۶:

##_____
__??#__
_#?__

_____#

در ثانیة ۷ تا ۱۰۰۰ (تا پایان فیلم) وضعیت دانشجویان به این شکل ثابت است:

##_____
__??#__
_#??__

_____#

جابه‌جایی گربه‌ها

- محدودیت زمان: ۴ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

تعدادی گربه روی محور x ‌ها ایستاده‌اند. گربه‌ها با اعداد 1 تا n شماره‌گذاری شده‌اند و گربه شماره i ابتدا در موقعیت مکانی a_i قرار دارد. یک عملیات قرینه‌سازی روی گربه شماره i به صورت زیر انجام می‌شود:

- با احتمال برابر، یکی از گربه‌های $i + 1$ یا $i - 1$ انتخاب می‌شود. [اندیس‌ها دایره‌ای هستند؛ مثلاً اگر عملیات روی گربه شماره 1 انجام شود، یکی از گربه‌های 2 یا n انتخاب می‌شوند].
- موقعیت گربه شماره i نسبت به گربه انتخاب‌شده قرینه می‌شود.

به شما یک ترتیب از عملیات‌های قرینه‌سازی را می‌دهند و شما k بار پشت سر هم و به همین ترتیب، این عملیات‌ها را انجام می‌دهید. حال شما باید به‌ازای هر گربه باقی‌مانده، امیدریاضی مکانش را نسبت به $10^9 + 7$ به دست آورید.

ورودی

در خط اول ورودی، n (تعداد گربه‌ها) می‌آید.

$$3 \leq n \leq 200\,000$$

سپس در خط دوم، دنباله a_1, a_2, \dots, a_n (موقعیت مکانی اولیه گربه‌ها) می‌آید.

$$0 \leq a_i \leq 10^9 + 6$$

در خط بعد، دو عدد m و k ورودی داده می‌شوند.

$$1 \leq m \leq 200\,000$$

$$1 \leq k \leq 10^{18}$$

در خط آخر، دنباله عملیات‌ها b_1, b_2, \dots, b_m ورودی داده می‌شود.

خروجی

در خروجی یک دنباله به طول m ، شامل امید ریاضی مکان نهایی گربه‌ها (باقی‌مانده بر $10^9 + 7$) را چاپ کنید.

نمونه

ورودی ۱

3
1 2 3
3 2
2 1 3

خروجی ۱

4
5
6

ورودی ۲

4
1 0 1 0
2 3
2 3

خروجی ۲

1
0
1
0

مجمع الجزایر خواجه نصیر

- محدودیت زمان: ۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۴۰ مگابایت

دانشجویان دانشگاه خواجه نصیر مشکلی که به تازگی برای آن‌ها پیش آمده را با شما مطرح می‌کنند تا شاید بتوانید آن را حل کنید.

دانشگاه خواجه نصیر شامل n پردیس (مجموعه دانشکده) است که بعضی آن‌ها با یک جاده به هم متصل شده‌اند. می‌دانیم بین هر دو پردیس دقیقاً یک مسیر وجود دارد. (هر مسیر از تعدادی جاده تشکیل شده است.) به علاوه، هر پردیس تعدادی حراست دارد.

دانشجویان دانشگاه خواجه نصیر q مشکل دارند، که در مشکل i م می‌خواهند بدانند اگر مسیر پردیس u_i و v_i را با شروع از u_i و k_i تا k_i طی کنند، تا جایی که دیگر نتوانند به مسیر خود ادامه دهند، در مجموع چند حراست می‌بینند. (اگر از همه‌ی پردیس‌های مسیر بین u_i و v_i عبور کنیم، مسیر را یکی یکی طی کرده‌ایم.)

همچنین می‌دانیم اگر ans_i پاسخ مشکل i م باشد:

$$k_1 = x_1$$

$$k_i = ans_{i-1} \oplus x_i \quad i > 1$$

به دانشجویان دانشگاه خواجه نصیر کمک کنید!

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد n و q داده می‌شود.

$$1 \leq n, q \leq 100\,000$$

در خط بعد n عدد آمده که عدد i م t_i (تعداد حراست‌های پردیس i) است.

$$1 \leq t_i \leq 10^9$$

پس از آن در $n - 1$ خط جاده‌های بین پردیس‌ها داده می‌شوند. هر خط شامل دو عدد u و v است که پردیس‌های دو سر جاده را مشخص می‌کنند.

$$1 \leq u, v \leq n$$

سپس در q خط بعد در هر خط سه عدد u_i و v_i و x_i می‌آید که معرف مشکل i ‌تم هستند.

$$1 \leq u_i, v_i \leq n$$

$$1 \leq x_i \leq 10^{15}$$

خروجی

خروجی شامل q خط است که خط i ‌تم آن برابر ans_i می‌باشد.

نمونه

ورودی ۱

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

خروجی ۱

```
5
1
1
1
1
1
```

