

## هاگوارتز ۳

- محدودیت زمان: ۲.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

هاگرید از هری دعوت کرده‌است که به شکار اسب تک شاخ بروند. از آنجایی که هری در طول روز به دلیل ددلاین‌های زیاد و کلاس‌های فشرده نمی‌تواند به شکار برود، مجبور است که شبانه این کار را انجام دهد اما طبق قوانین خوابگاه هاگوارتز ۳، نمی‌توان پس از ساعت ۱۰ شب، از خوابگاه خارج شد (حتی با رضایت اولیا) به همین دلیل هری قصد دارد شبانه، به صورت مخفیانه از خوابگاه خارج شود. خوشبختانه هری با داشتن نقشه‌ی غارتگر می‌تواند نقشه‌ی کل خوابگاه و هم‌چنین مکان فعلی نگهبانان شب را به دست آورد.

نقشه‌ی خوابگاه، به صورت یک گراف  $n$  راسی بی‌جهت است که با تعدادی یال وزن‌دار (با وزن نامنفی) به هم متصل می‌باشند و هرکدام از نگهبانان در یکی از رئوس قرار دارد. هری قصد دارد از راس  $s$  که اتاق وی است به راس  $t$  که درب خروج خوابگاه است، برود. هم‌چنین هر نگهبان در یکی از رئوس گراف قرار دارد و شب‌ها به صورت تصادفی در گراف حرکت می‌کند. هم‌چنین عبور از یک یال  $e$  در گراف، هم برای نگهبانان و هم برای هری، به اندازه‌ی  $w_e$  واحد زمانی طول می‌کشد که  $w_e$  وزن آن یال است.

حال هری از شما می‌خواهد بررسی کنید که آیا مسیری از  $s$  به  $t$  وجود دارد که اگر هری از آن مسیر عبور کند، فارغ از نحوه‌ی حرکت نگهبانان، دستگیر نشود. دستگیری می‌تواند در راس یا یال گراف رخ بدهد.

**توجه:** اگر هری در لحظه‌ی آخر و در راس  $t$  دستگیر شود، موفق به خروج نشده‌است و هم‌چنین راس  $s$  و  $t$  حتما متمایز هستند.

## ورودی

در خط اول ورودی پنج عدد  $n, m, s, t$  و  $k$  داده می‌شود که به ترتیب تعداد رئوس گراف، تعداد یال‌های آن، راس شروع و پایان و تعداد نگهبانان است. در  $m$  خط بعدی، در هر خط سه عدد  $u_i, v_i$  و  $w_i$  آورده شده‌است که نشان‌دهنده‌ی وجود یک یال با وزن  $w_i$  بین دو راس  $u_i$  و  $v_i$  است. در نهایت در خط آخر،  $k$  عدد آورده می‌شود که شماره‌ی رئوس نگهبانان می‌باشد.

$$1 \leq n, m \leq 5 \times 10^5$$

$$1 \leq s, t, k \leq n$$

$$0 \leq w_i \leq 10^9$$

## خروجی

در خروجی، اگر چنین مسیری وجود نداشت، عبارت impossible و در غیر این صورت، طول کوتاه‌ترین مسیر از بین تمام مسیرهای ممکن برای هری را خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
5 8 1 3 2
1 5 1
1 4 1
5 3 6
4 3 7
1 2 2
2 5 5
2 3 3
4 2 5
4 5
```

### خروجی نمونه ۱

5

### ورودی نمونه ۲

```
4 5 1 3 1
1 2 5
2 3 5
1 4 1
2 4 6
4 3 10
4
```

خروجی نمونه ۲

impossible

## کاج بی‌جنبه

• محدودیت زمان: ۱ ثانیه

• محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پروفسور اسپراوت امروز در کلاس گیاه‌شناسی، یک درخت جادویی به اسم کاج بی‌جنبه به کلاس آورده است. این درخت جادویی، بسیار خشمگین است و در صورتی که با آن تماس پیدا شود، به همه حمله کرده و سعی در بلعیدن آن‌ها خواهد داشت. پروفسور اسپراوت می‌خواهد نحوه‌ی کشتن این درخت را آموزش دهد. در کتاب گیاهان جالب و عجیب جادویی چنین آورده شده‌است:

**برای کشتن درخت کاج بی‌جنبه می‌بایست شاخه‌هایی از آن را به گونه‌ای چید که هر قسمتی که پس از چیدن شاخه‌ها به وجود می‌آید، دقیقاً یک کاج داشته باشد و اگر به گونه‌ای غیر از این حالت، شاخه‌ها چیده شوند درخت منفجر می‌شود.**

این درخت جادویی ساختاری شبیه به درخت‌ها در گراف دارد و از تعدادی راس تشکیل شده‌است. هم‌چنین هر شاخه‌ی آن را می‌توان یک یال در درخت در نظر گرفت. در نهایت کاج‌های آن در رئوس درخت قرار گرفته‌اند.

حال، رون از آن‌جایی که به مباحث ترکیبیات علاقه‌ی زیادی دارد، کنجکاو است که به چند روش مختلف می‌توان این درخت را کشت. دو روش کشتن متفاوت هستند اگر و تنها اگر در بریدن یا نبریدن یک شاخه متمایز باشند. از آن‌جایی که رون در محاسبات ریاضی ضعیف است، از شما می‌خواهد که این مساله را برای او حل کنید.

## ورودی

در خط اول ورودی، یک عدد  $n$  آورده شده‌است که تعداد رئوس درخت جادویی است. در خط بعدی،  $n - 1$  عدد  $p_0, p_1, \dots, p_{n-2}$  آورده شده است که نشان‌دهنده‌ی وجود یک یال بین رئوس  $i + 1$  ام و  $p_i$  ام درخت است. دقت کنید که رئوس درخت از 0 تا  $n - 1$  شماره‌گذاری شده‌اند. در خط بعدی،  $n$  عدد  $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}$  آورده شده که هرکدام عضوی از  $\{0, 1\}$  اند و نشان می‌دهند که آیا در راس  $i$  ام درخت، کاج وجود دارد یا خیر.

$$1 \leq n \leq 10^5$$

## خروجی

در یک خط، باقی‌مانده‌ی تعداد روش‌های بریدن تعدادی از شاخه‌ها جهت کشتن درخت را به پیمانه‌ی  $10^9 + 7$  خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
3
0 0
0 1 1
```

### خروجی نمونه ۱

```
2
```

### ورودی نمونه ۲

```
10
0 1 2 1 4 4 4 0 8
0 0 0 1 0 1 1 0 0 1
```

### خروجی نمونه ۲

```
27
```

## انتقام شطرنجی

- محدودیت زمان: ۱.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پس ازین‌که هری، رون و هرماینی توانستند بازی شطرنج طراحی‌شده توسط پروفیسور مک گونگال را شکست دهند، پروفیسور خشمگین شده و می‌خواهد از آن‌ها انتقام سختی بگیرد.

او آن‌ها را به یک چالش دعوت کرده‌است. چالش بدین صورت است که یک صفحه‌ی شطرنج  $n \times n$  داده است و هری و دوستانش می‌بایست  $n$  رخ در این صفحه قرار دهد که هیچ‌کدام یکدیگر را تهدید نکنند اما آن‌ها هر رخ را می‌توانند فقط در یک ناحیه‌ی مستطیلی مشخص از صفحه قرار دهند.

حال، هری و دوستانش به دلیل اهمیت‌ندادن به پروفیسور گونگال و داشتن تمرین گیاه‌شناسی (ارجاع به سوال دوم) می‌خواهند این چالش را به شما بسپارند.

## ورودی

در خط اول ورودی، یک عدد  $n$  آورده شده‌است که اندازه‌ی صفحه‌ی شطرنج و تعداد رخ‌ها را مشخص می‌کند. در  $n$  خط بعدی چهار عدد  $a_i, b_i, c_i, d_i$  داده شده است که مستطیلی که رخ  $i$  ام می‌تواند در آن قرار بگیرد را مشخص می‌کند. دقت کنید که  $(a_i, b_i)$  گوشه‌ی بالا چپ مستطیل و  $(c_i, d_i)$  گوشه‌ی پایین راست مستطیل را مشخص می‌کند.

$$1 \leq n \leq 10^5$$

## خروجی

در صورتی که امکان قراردادن رخ‌ها با این شرایط وجود ندارد عبارت impossible را خروجی دهید. در غیر این‌صورت، در  $n$  خط و در هر خط، مختصات رخ  $i$  ام را خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

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

### خروجی نمونه ۱

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

### ورودی نمونه ۲

```
2
1 1 1 1
1 1 2 1
```

### خروجی نمونه ۲

impossible

## پشت هاگوارتز

- محدودیت زمان: ۲.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پروفسور آمبریج، قانون جدید وضع کرده است که مصرف دخانیات در راهروهای هاگوارتز ممنوع است. اما متاسفانه دانشجویان، به این قانون هیچ اهمیتی نمی‌دهند و به همین خاطر، پروفسور آمبریج قصد دارد در راهروهای هاگوارتز، نگهبان قرار دهد تا در صورت مشاهده‌ی تخلف، کارت هاگوارتز دانشجویان را ضبط کنند. او بررسی کرده است که هاگوارتز، راهروهای زیادی دارد و مراقبت از راهروها به جهت جلوگیری از کشیدن سیگار دانشجویان کار بسیار دشواری است. به همین خاطر قصد دارد تا حدی که می‌تواند راهروها را ببندد که همچنان بتوان از هر نقطه‌ای در هاگوارتز به هر نقطه‌ی دیگر رفت. همچنین او می‌خواهد راهروهایی را نگه دارد که مجموع طول آن‌ها کمینه شود تا بتوان راحت‌تر از آن‌ها مراقبت کرد.

دانشجویان پس از شنیدن این خبر، بسیار مضطرب شدند. هر دانشجو، تعدادی از راهروهای هاگوارتز را به عنوان پاتق خود مشخص کرده است و می‌خواهد بداند که آیا این احتمال وجود دارد که پس از بسته‌شدن راهروها، تمام پاتق‌های وی باز بمانند.

نقاط هاگوارتز و راهروهای آن به شکل یک گراف همبند وزن‌دار هستند که هر راهرو یک یال بین دو راس گراف است و وزن آن یال همان طول راهرو می‌باشد. پروفسور آمبریج می‌خواهد با بستن راهروها مطمئن شود که گراف همبند می‌ماند و از طرفی می‌خواهد جمع طول یال‌های باقی‌مانده کمینه شود. همچنین پاتق‌های هر دانشجو به شکل مجموعه‌ای از یال‌ها می‌باشد.

حال از شما می‌خواهیم که به سرعت نگرانی دانشجوها را با پاسخ دادن به سوال‌هایشان برطرف کنید.

## ورودی

در خط اول ورودی دو عدد  $n$  و  $m$  آورده شده است که نشان‌دهنده‌ی تعداد نقاط و راهروهای هاگوارتز است.

در  $m$  خط بعدی، در هر خط، سه عدد  $u_i, v_i, w_i$  آورده شده است که دو نقطه‌ای که راهروی  $i$  ام متصل می‌کند و



طول آن راهرو را نشان می‌دهد. تضمین می‌شود که گراف هاگوارتز همبند است.

در خط بعدی، یک عدد  $q$  آورده می‌شود که تعداد دانشجویان است.

در  $q$  خط بعدی، در هر خط، ابتدا یک عدد  $k_i$  آورده شده که تعداد پاتق‌های آن دانشجو است و سپس  $k_i$  عدد آورده شده که شماره‌ی اندیس راهروهای پاتق آن دانشجو است. تضمین می‌شود که جمع همه‌ی  $k_i$  ها حداکثر  $5 \times 10^5$  است.

$$1 \leq n, m \leq 5 \times 10^5, n - 1 \leq m$$

$$1 \leq w_i \leq 10^5$$

$$1 \leq q \leq 5 \times 10^5$$

## خروجی

برای هر دانشجو، اگر این احتمال وجود دارد که هیچ‌یک از پاتق‌های آن بسته نشود، عبارت YES و در غیر این‌صورت، عبارت NO را خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
5 7
1 2 2
1 3 2
2 3 1
2 4 1
3 4 1
3 5 2
4 5 2
4
2 3 4
```

3 3 4 5  
2 1 7  
2 1 2

خروجی نمونه ۱

YES  
NO  
YES  
NO

## دوئل معجونی

پروفسور اسنیپ، می‌خواهد رقابتی بین هری و دراگو برگزار کند. در این رقابت، آن‌ها به کمک تعدادی معجون، به رقابت با همدیگر می‌پردازند. پروفسور اسنیپ از انبار خود، دو ردیف معجون پیدا کرده است که یکی از آن‌ها متعلق به گریفیندور و دیگری متعلق به اسلیترین است. هرکدام از این معجون‌ها نیز یک قدرت مشخصی دارند.

فرض کنید که ردیف معجون‌های گریفیندور شامل یک دنباله‌ی  $n$  تایی از معجون‌ها باشد که قدرت معجون  $i$  ام آن، برابر با  $a_i$  باشد. همچنین فرض کنید معجون‌های اسلیترین، شامل یک دنباله‌ی  $m$  تایی از معجون‌ها باشد که قدرت معجون  $i$  ام آن،  $b_i$  است.

از آنجایی که پروفسور اسنیپ، مرد عادل است می‌خواهد از معجون‌های هر گروه، یک زیردنباله انتخاب کند که این دو زیردنباله از معجون‌ها، دارای معجون‌هایی با قدرت برابر باشند. (به عبارت دیگر، دو زیردنباله باید برابر باشند) از طرفی، با توجه به بیماری OCD پروفسور اسنیپ، او می‌خواهد که هر دو زیردنباله‌ی معجون‌ها به صورت اکیدا صعودی بر حسب قدرت آن‌ها باشند.

برای جذاب‌شدن رقابت، پروفسور می‌خواهد که تا جای ممکن، تعداد بیش‌تری از معجون‌ها را به این دو نفر بدهد. حال این وظیفه‌ی شما است که بیش‌ترین تعداد معجون‌هایی که پروفسور اسنیپ می‌تواند برای رقابت، انتخاب کند را به دست بیاورید.

## ورودی

در خط اول ورودی، یک عدد  $n$  داده می‌شود که اندازه‌ی دنباله‌ی معجون‌های گریفیندور را مشخص می‌کند.

در خط بعدی،  $n$  عدد آورده شده‌است که دنباله‌ی معجون‌های گریفیندور است.

در خط سوم، یک عدد  $m$  داده می‌شود که اندازه‌ی دنباله‌ی معجون‌های اسلیترین را مشخص می‌کند.

در خط آخر،  $m$  عدد آورده شده‌است که دنباله‌ی معجون‌های اسلیترین است.

$$1 \leq n, m \leq 500$$

$$0 \leq a_i, b_i \leq 10^9$$

## خروجی

در یک خط، بیشترین تعداد معجون‌ها که پروفیسور اسنیپ می‌تواند به عنوان یک زیردنباله‌ی مشترک از معجون‌های دو گروه انتخاب کند را خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
7
2 3 1 6 5 4 6
4
1 3 5 6
```

### خروجی نمونه ۱

```
3
```

### ورودی نمونه ۲

```
5
1 2 0 2 1
3
1 0 1
```

### خروجی نمونه ۲

```
2
```



## تورنمنت وردخوانی (امتیازی)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه

- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

از دو سوال امتیازی، اگر حداقل یکی را بزنید ۰.۵ نمره دریافت می‌کنید ولی اگر هر دو سوال را بزنید نمره ی اضافه تر کسب خواهید کرد و همان ۰.۵ نمره را کسب می‌کنید.

پروفسور فلیت‌ویک، استاد وردهای جادویی، کلاس خود که شامل  $n$  دانشجو بود را به  $m$  گروه تقسیم کرده است که گروه‌ها با رقابت با هم‌دیگر می‌پردازند. دانشجوی  $i$  ام، در وردهای نوع  $p_i$  تخصص دارد و هم‌چنین عضو گروه  $c_i$  است. هم‌چنین گروه‌ها با شماره‌های ۱ تا  $m$  مشخص شده‌اند.

در هر روز از رقابت، می‌دانیم دانشجویی که بیش‌ترین آسیب‌های روحی و جسمی را در وردخوانی متحمل شده‌است، به دلیل احتیاط پروفسور از رقابت کنار گذاشته می‌شود. پس از کناره‌گیری از مسابقات، این دانشجو از تیم خود خارج شده و دیگر وارد هیچ تیم دیگری نمی‌شود. هم‌چنین پس از حذف دانشجو در یک روز، آن دانشجو در روزهای دیگر نیز به مسابقات باز نمی‌گردد! در پایان هر روز از رقابت، پروفسور می‌خواهد تیم شایسته‌ی آن روز از مسابقات را انتخاب کند. تیم شایسته‌ی مسابقات آن روز، تیمی است که از هر گروه (با حداقل یک عضو) یک عضو را شامل می‌شود به صورتی که ضریب تنوع وردخوانی تیم بیشینه شود.

ضریب تنوع وردخوانی یک تیم از دانشجویان برابر کوچک‌ترین عدد غیرمنفی است که هیچ دانشجویی در تیم، تخصصی در وردهای با آن نوع را ندارد. برای مثال، اگر اعضای یک تیم، در وردهای  $\{0, 1, 1, 2, 4, 7\}$  تخصص داشته‌باشند، ضریب تنوع وردخوانی این تیم ۳ است.

حال پروفسور می‌خواهد که در پایان هر روز، بتواند ضریب تنوع وردخوانی تیم شایسته‌ی آن روز را اعلام کند ولی به دلیل مشغله‌های زیاد و عدم اهمیت‌دادن به دانشجویان، این کار را به شما واگذار می‌کند.

## ورودی

در خط اول ورودی، دو عدد  $n$  و  $m$  آورده شده‌اند که تعداد دانشجویان و تعداد گروه‌ها است.

در خط بعدی،  $n$  عدد  $p_1, p_2, \dots, p_n$  آورده شده که  $p_i$  نوع وردی است که دانشجوی  $i$  ام در آن تخصص دارد.

در خط سوم،  $n$  عدد  $c_1, c_2, \dots, c_n$  آورده شده که  $c_i$  نشان‌دهنده‌ی گروه نفر  $i$  ام است.

در خط چهارم، یک عدد  $k$  آورده شده که تعداد روزهای مسابقات است.

هرکدام از  $k$  خط بعد، شامل یک عدد  $d_i$  است که نشان می‌دهد در روز  $i$  ام، چه دانشجویی از مسابقات کنار گذاشته می‌شود.

$$1 \leq n, m \leq 5000$$

$$0 \leq p_i \leq 5000$$

$$1 \leq c_i \leq m$$

$$1 \leq k \leq n$$

$$1 \leq d_i \leq n$$

## خروجی

در  $k$  خط و در هر خط، ضریب تنوع وردخوانی تیم شایسته در پایان آن روز و پس از حذف دانشجوی  $d_i$  را خروجی دهید.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

```
5 3
0 1 2 2 0
```

1 2 2 3 2  
 5  
 3  
 2  
 4  
 5  
 1

خروجی نمونه ۱

3  
 1  
 1  
 1  
 0

مثال

ورودی نمونه ۲

5 3  
 0 1 2 2 1  
 1 3 2 3 2  
 5  
 4  
 2  
 3  
 5  
 1

خروجی نمونه ۲

3  
 2



2  
1  
0

## شکار اسب تک شاخ (امتیازی)

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

از دو سوال امتیازی، اگر حداقل یکی را بزنید ۰.۵ نمره دریافت می‌کنید ولی اگر هر دو سوال را بزنید نمره ی اضافه تر کسب خواهید کرد و همان ۰.۵ نمره را کسب می‌کنید.

هری پس از فرار از خوابگاه هاگوارتز ۳ و پیوستن به هاگرید با هم دیگر به سمت جنگل دین رفتند. این جنگل را می توان به صورت یک درخت بیان کرد که شامل تعداد راس است که نشان دهنده یک منطقه مشخص در جنگل است و تعدادی یال که نشان دهنده راه ارتباطی بین مناطق است.

هاگرید از منطقه محل قرار گیری اسب های تک شاخ در جنگل خبر دارد و می خواهد برای هری یک چالش ایجاد کرده و همچنین یک مقدار پولی از هری بچاپد (به خاطر تعویق پرداخت حقوق کارکنان توسط دامبلدور، هاگرید دچار فقر شده است و نمی تواند مایحتاج زندگی خود را تامین کند).

هری می خواهد محل اسب های تک شاخ را بیابد اما چون اسب های تک شاخ در استتار مهارت بالایی دارند صرفا با قرار گرفتن در منطقه قرار گیری آن ها نمی توان آن ها را رویت کرد. هری می تواند در هر مرحله با پرداخت یک گالیون به هاگرید بپرسد که آیا این منطقه محل قرار گیری اسب های تک شاخ است یا نه. سپس هاگرید اگر این منطقه همان منطقه محل قرارگیری اسب های تک شاخ باشد تایید می کند و گرنه به راه ارتباطی متصل به این منطقه اشاره می کند که محل قرار گیری اسب های تک شاخ در آن سمت قرار دارد.

حال هری می خواهد ببیند حداقل چند گالیون نیاز دارد که مستقل از محل قرار گیری اسب های تک شاخ بتواند مکان آن ها را بیابد.

## ورودی

در خط اول ورودی عدد  $n$  داده می‌شود که نشان دهنده تعداد رئوس درخت است، در  $n - 1$  خط بعدی، در هر

خط ذو عدد  $u_i$  و  $v_i$  آورده شده است که نشان‌دهنده‌ی وجود یک یال بین دو راس  $u_i$  و  $v_i$  است.

$$1 \leq n \leq 5 \times 10^4$$

## خروجی

خروجی برنامه‌ی شما باید یک عدد باشد که نشان‌دهنده‌ی حداقل تعداد گالیون مورد نیاز است.

## مثال

### ورودی نمونه ۱

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

### خروجی نمونه ۱

```
2
```

### ورودی نمونه ۲

```
6
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
```

### خروجی نمونه ۲

