

حداکثر یال گراف

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۶۴ مگابایت

منظور از یک «گراف ساده» G یک ساختار دوتایی (V, E) است. که به V «مجموعه‌ی راس‌ها» و به E «مجموعه‌ی یال‌ها» می‌گویند.

اگر مجموعه‌ی راس‌های G یا همان V را یک مجموعه‌ی n عضوی مثل $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ در نظر بگیرید. مجموعه E یک مجموعه شامل تعدادی زیرمجموعه‌ی دو عضوی V است.

برای مثال اگر $V = \{1, 2, 3\}$ باشد، مجموعه E می‌تواند $E = \{\{1, 2\}, \{1, 3\}\}$ باشد.

از شما می‌خواهیم برنامه‌ای بنویسید که با دریافت n ، بررسی کند که مجموعه E حداکثر چند عضو دارد. به عبارت دیگر بررسی کنید یک گراف n راسی، حداکثر چند یال دارد.

ورودی

در تنها سطر ورودی، عدد صحیح و مثبت n آمده است.

$$1 \leq n \leq 10^9$$

خروجی

در تنها سطر خروجی یک عدد صحیح، که نشان‌دهنده‌ی حداکثر تعداد اعضای E است، چاپ کنید.

مثال‌ها

ورودی نمونه ۱

خروجی نمونه ۱

0

اگر مجموعه $V = \{v_1\}$ باشد، زیرمجموعه‌ای دو عضوی ندارد. پس

$$E = \emptyset$$

است. پس حداکثر تعداد عضو E برابر ۰ است.

ورودی نمونه ۲

2

خروجی نمونه ۲

1

اگر $V = \{v_1, v_2\}$ باشد، تنها زیرمجموعه‌ی دو عضوی V همان $\{v_1, v_2\}$ است پس،

$$E = \{\{v_1, v_2\}\}$$

حداکثر تعداد یال را دارد، پس حداکثر تعداد عضو E برابر ۱ است.

ورودی نمونه ۳

3

خروجی نمونه ۳

3

اگر $V = \{v_1, v_2, v_3\}$ باشد، ۳ زیرمجموعه‌ی دو عضوی V عبارت است از $\{v_1, v_2\}$ ، $\{v_1, v_3\}$ و $\{v_2, v_3\}$ است پس،

$$E = \{\{v_1, v_2\}, \{v_1, v_3\}, \{v_2, v_3\}\}$$

حداکثر تعداد یال را دارد، پس حداکثر تعداد عضو E برابر ۳ است.

ورودی نمونه ۴

4

خروجی نمونه ۴

6

اگر $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ باشد، ۶ زیرمجموعه‌ی دو عضوی V عبارت است از $\{v_1, v_2\}$ ، $\{v_1, v_3\}$ ، $\{v_1, v_4\}$ ، $\{v_2, v_3\}$ ، $\{v_2, v_4\}$ و $\{v_3, v_4\}$ است پس،

$$E = \{\{v_1, v_2\}, \{v_1, v_3\}, \{v_1, v_4\}, \{v_2, v_3\}, \{v_2, v_4\}, \{v_3, v_4\}\}$$

حداکثر تعداد یال را دارد، پس حداکثر تعداد عضو E برابر ۶ است.

ماتریس مجاورت

- محدودیت زمان: ۲ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

فرض کنید G یک گراف n راسی و m یالی با مجموعه راس‌های $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ باشد.

منظور از ماتریس مجاورت G که معمولاً آن را با A نشان می‌دهند، یک ماتریس $n \times n$ است که درایه سطر i ام ستون j ام آن برابر ۱ است اگر و تنها اگر یال $\{v_i, v_j\}$ در E موجود باشد.

گراف G به شما داده می‌شود و از شما می‌خواهیم ماتریس مجاورت G را چاپ کنید.

ورودی

در سطر اول ورودی دو عدد صحیح n و m که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که به ترتیب نشان‌دهنده‌ی تعداد راس‌ها و یال‌های گراف G است.

$$1 \leq n \leq 1000$$

$$0 \leq m \leq \frac{n(n-1)}{2}$$

در m سطر بعدی دو عدد u_i و v_i که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که نشان‌دهنده‌ی وجود یال $u_i v_i$ در گراف G است.

$$1 \leq u_i \neq v_i \leq n$$

تضمین می‌شود که هر یال موجود در G دقیقاً یکبار ورودی داده شود.

خروجی

خروجی شامل n سطر است که در هر سطر آن n عدد صحیح بدون فاصله است.

عدد نوشته شده در سطر i ام ستون j ام نشان‌دهنده‌ی درایه $a_{i,j}$ در ماتریس A است.

مثال‌ها

ورودی نمونه ۱

3 2
1 2
1 3

خروجی نمونه ۱

011
100
100

ورودی نمونه ۲

5 4
2 3
3 5
5 2
1 4

خروجی نمونه ۲

00010
00101
01001
10000
01100

ورودی نمونه ۳

1 0

خروجی نمونه ۳

0

گراف مکمل

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

فرض کنید G یک گراف ساده n راسی m یالی است که راس‌های آن از ۱ تا n شماره گذاری شده است. منظور از گراف مکمل G ، که با G^c نشان می‌دهیم. گرافی است با همان n راس ولی یال‌های آن همه یال‌هایی است که در G نیامده است. از شما q پرسش داریم. در هر پرسش دو راس u و v به شما داده می‌شود و از شما می‌پرسیم که آیا یال $\{u, v\}$ در گراف G^c وجود دارد یا نه.

ورودی

در سطر اول ورودی دو عدد صحیح n و m که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که به ترتیب نشان‌دهنده‌ی تعداد راس‌ها و یال‌های گراف G است.

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

$$0 \leq m \leq \min\left\{\frac{n(n-1)}{2}, 100\,000\right\}$$

در m سطر بعدی در هر سطر دو عدد u_i و v_i که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که نشان‌دهنده‌ی وجود یال $u_i v_i$ در گراف G است.

$$1 \leq u_i \neq v_i \leq n$$

تضمین می‌شود گراف داده شده ساده است. یعنی بین هر دو راس حداکثر یک یال آمده است.

در سطر بعدی عدد صحیح و مثبت q آمده است.

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

در q سطر بعدی در هر سطر دو عدد u_j و v_j که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است و نشان‌دهنده‌ی این پرسش است که آیا یال $\{u_j, v_j\}$ در G^c وجود دارد یا نه.

$$1 \leq u_j \neq v_j \leq n$$

خروجی

خروجی شامل q سطر است و در سطر j ام در صورتی که یال $\{u_j, v_j\}$ در G^c وجود دارد رشته YES و در غیراین صورت رشته NO را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

3 2
1 2
2 3
3
2 1
2 3
1 3

خروجی نمونه ۱

NO
NO
YES

ورودی نمونه ۲

4 3
2 4
4 3
2 3
6
1 2
1 3
1 4
2 3
2 4
3 4

خروجی نمونه ۲

YES
YES
YES
NO
NO
NO

گراف اویلری

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

فرض کنید G یک گراف ساده n راسی m یالی است که راس‌های آن از 1 تا n شماره گذاری شده است.

به یک گراف «اویلری» می‌گوییم اگر «گذری» داشته باشد که هر یال G ، دقیقاً یکبار در آن آمده باشد.

منظور از یک گذر، دنباله‌ای از یال‌ها مثل e_1, e_2, \dots, e_k است که به ازای هر $2 \leq i \leq k$ داشته باشیم $e_{i-1} \cap e_i \neq \emptyset$.

یک گراف به شما داده می‌شود، و از شما می‌خواهیم بررسی کنید آیا این گراف اویلری است یا نه.

ورودی

در سطر اول ورودی دو عدد صحیح n و m که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که به ترتیب نشان‌دهنده‌ی تعداد راس‌ها و یال‌های گراف G است.

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

$$0 \leq m \leq \min\left\{\frac{n(n-1)}{2}, 100\,000\right\}$$

در m سطر بعدی دو عدد u_i و v_i که با یک فاصله از هم جدا شده‌اند آمده است که نشان‌دهنده‌ی وجود یال $u_i v_i$ در گراف G است.

$$1 \leq u_i \neq v_i \leq n$$

تضمین می‌شود گراف داده شده ساده است. یعنی بین هر دو راس حداکثر یک یال آمده است.

خروجی

در تنها سطر خروجی در صورت اویلری بودن گراف G رشته YES و در غیر این صورت رشته NO چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

3 3
1 2
1 3
2 3

خروجی نمونه ۱

YES

بله، چون دنباله زیر وجود دارد:

$\{1, 2\}, \{2, 3\}, \{1, 3\}$

ورودی نمونه ۲

4 2
1 2
3 4

خروجی نمونه ۲

NO

خیر، چون هر این گراف تنها دو یال دارد که هیچ اشتراکی ندارند. پس نمیتوان دنباله‌ای ساخت که هر دو یال در آن حضور داشته باشند و هر دو یال متوالی اشتراکی نداشته باشند.

ورودی نمونه ۳

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

خروجی نمونه ۳

YES

بله، چون دنباله زیر وجود دارد:

$\{1, 2\}, \{2, 3\}, \{3, 4\}, \{4, 5\}, \{3, 5\}$

n گراف روی درخت

درختی (گراف همبند بدون دور) n راسی داریم . به ازای هر k بین یک تا n یک گراف ساخته و انرا G_k می نامیم به گونه ای که به ازای هر دو راس u و v در درخت داده شده اگر فاصله آنها حداقل k باشد یالی بین دوراس v , u در گراف G_k قرار می‌دهیم حال از شما خواسته شده به ازای هر k بین 1 تا n تعداد مولفه های همبند G_k را نمایش دهید

ورودی :

در خط اول ورودی عدد n آمده است که بیانگر تعداد راس های گراف می باشد . $N \geq 2 \ \&\& \ N \leq 100000$

در $n-1$ خط بعدی در هر خط دو عدد u و v با فاصله از هم آمده اند که معادل یک یال بین دو راس u و v می باشد . $U, V \leq N \ \&\& \ U, V \geq 1$

خروجی :

به ازای هر K تعداد مولفه های همبند در G_k را نمایش دهید .

Example 1 :

Input:

6

1 2

1 3

2 4

2 5

3 6

Output:

112466

قطر گراف

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

فرض کنید G یک درخت همبند n راسی با $n-1$ یال باشد. قطر گراف را بیابید. (منظور از قطر گراف طول بزرگترین مسیر داخل گراف میباشد.)

ورودی

در سطر اول ورودی تعداد راس های گراف n بیان میشوند ; سپس در $n-1$ خط بعدی , در هر خط دو عدد با فاصله از یکدیگر آمده اند که نشان دهنده ی یال های گراف می باشند .

$$1 \leq n \leq 200000$$

خروجی

در خروجی قطر گراف یا همان طول بزرگترین مسیر داخل گراف را چاپ کنید .

مثال

ورودی نمونه ۱

3
1 2
1 3

خروجی نمونه ۱

2

ورودی نمونه ۲

4
1 2
3 1
4 2

خروجی نمونه ۲

3

singly connected graph

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

تولد سایین است و از آنجایی که سایین علاقه زیادی به ریاضیات دارد آریا یک گراف جهت دار به این مناسبت به او هدیه داده است . از آنجایی که سایین کمی وسواس فکری دارد تنها در صورتی که بین هر دو راس گراف حداکثر یک مسیر ساده وجود داشته باشد , آن را بعنوان هدیه می پذیرد . به همین دلیل آریا از شما میخواهد تا به او کمک کنید که آیا گرافی که در نظر دارد این ویژگی را دارد یا خیر .

ورودی

در خط اول ورودی دو عدد v و e با فاصله از هم آمده اند که به ترتیب بیانگر تعداد راس ها و تعداد یال های گراف می باشند . سپس در e خط بعدی , در هر خط دو عدد با فاصله از یکدیگر می آیند که نشان دهنده وجود یک یال جهت دار از راس با شماره عدد اول به راس با شماره عدد دوم می باشد .

$$1 \leq v \leq 100\,000$$

$$0 \leq e \leq \min\{\frac{v(v-1)}{2}, 100\,000\}$$

خروجی

در خروجی در صورتیکه شرط مورد نظر در گراف صادق باشد عبارت Yes و در غیر این صورت عبارت No چاپ شود .

مثال

ورودی نمونه ۱

4 2
1 2
2 3

خروجی نمونه ۱

Yes

ورودی نمونه ۲

4 4
1 2
2 3
3 4
4 2

خروجی نمونه ۲

Yes

ورودی نمونه ۳

4 4
1 2
2 3
3 4
4 1

خروجی نمونه ۳

Yes

ورودی نمونه ۴

3 3

1 2

2 3

1 3

خروجی نمونه ۴

No

از راس ۱ به راس ۳ دو مسیر ساده وجود دارد .