



ساختمان داده و الگوریتم
تمرین کامپیوتری سوم
طراح: شایان حسینی

درخت زیبا (beautiful-tree)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

رستم اخیراً به درخت‌ها علاقه‌مند شده‌است و بازی‌های مختلفی با آن‌ها انجام می‌دهد.

یکی از آن‌ها بازی درخت زیبا است که روی یک درخت n راسی انجام می‌شود. در ابتدا هر راس i مقدار اولیه $init_i$ را دارد که یا صفر است یا یک. (راس شماره ۱ ریشه درخت است.)

در هر مرحله رستم می‌تواند این عملیات را روی درخت انجام دهد: یک راس مانند x از درخت را انتخاب کند. سپس مقدار راس‌هایی مانند v عوض می‌شود (اگر صفر بود به یک تغییر می‌کند و برعکس) که v از نوادگان x باشد و فاصله v تا x مقداری زوج باشد. مقدار خود راس x هم عوض می‌شود.

رستم می‌خواهد کمترین تعداد عملیات‌ها را انجام بدهد به‌طوری‌که بعد از آن مقدار هر راس مانند i برابر $goal_i$ باشد. از آنجایی که رستم خسته است از شما می‌خواهد که به او کمک کنید که این کار را انجام دهد.

ورودی

در اولین عدد n آمده‌است. در $n - 1$ خط بعدی دو عدد u_i و v_i آمده‌است که نشان‌دهنده یک یال بین دو راس u_i و v_i است. در خط بعدی n عدد می‌آید که مقادیر $init_i$ را نشان می‌دهد. در خط آخر هم n عدد می‌آید که مقادیر $goal_i$ را نشان می‌دهد.

خروجی

در خط اول عدد k که برابر کمترین تعداد عملیات‌های لازم است، می‌آید. در k بعدی در هر خط شماره راس x_i می‌آید که نشان‌دهنده راسی است که عملیات گفته‌شده روی آن انجام می‌شود.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 10^5$
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$
- $0 \leq goal_i, init_i \leq 1$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
10	2
2 1	4
3 1	7
4 2	
5 1	
6 2	
7 5	
8 6	
9 8	
10 5	
1 0 1 1 0 1 0 1 0 1	
1 0 1 0 0 1 1 1 0 1	

سوال سخت (hard-problem)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

پشمک می‌خواهد در مسابقات برنامه‌نویسی ACM شرکت کند. اما برای اینکه بتواند در مسابقات شرکت کند ابتدا باید این سوال را حل کند:

دنباله a را داریم که از اعداد طبیعی تشکیل شده است. تعریف می‌کنیم $f(l, r, x)$ را برابر تعداد اعدادی مانند k به طوری که: $l \leq k \leq r$ و $a_k = x$.

حال مطلوب است تعداد زوج مرتب‌های مانند i, j به طوری که $f(1, i, a_i) > f(j, n, a_j)$. به پشمک کمک کنید.

ورودی

در اولین عدد n آمده است. در خط بعدی n عدد می‌آید که مقادیر a_i را نشان می‌دهد.

خروجی

در تنها خط خروجی عدد خواسته شده را چاپ کنید.

محدودیت‌ها

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

$$1 \leq a_i \leq 10^9$$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
7 1 2 1 1 2 2 1	8
ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 1 1 1	1
ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 1 2 3 4 5	0

قطار و اتوبوس (train-and-bus)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

در کشور گینه n شهر وجود دارد. همچنین میان این شهرها m خط راه‌آهن دو طرفه وجود دارد. اگر و تنها اگر بین دو شهر خط راه‌آهن وجود نداشته باشد، بین آن دو یک جاده خاکی دو طرفه وجود خواهد داشت. عبور از هر جاده (چه خط راه‌آهن باشد چه جاده خاکی) دقیقاً یک ساعت زمان می‌برد.

یک قطار و یک اتوبوس هم‌زمان با هم شهر شماره ۱ را ترک می‌کنند. مقصد هر دوی آن‌ها شهر شماره n است. در طی مسیر هیچ کدام از آن‌ها توقف نمی‌کنند (در شهر شماره n می‌توانند توقف کنند). قطار تنها از روی خطوط راه‌آهن حرکت می‌کند و اتوبوس هم تنها از روی جاده‌های خاکی.

از شما خواسته شده است که برنامه حرکت قطار و اتوبوس را طوری تعیین کنید که زمانی که هر دوی آن‌ها به شهر n می‌رسند کمینه شود. اما باید در نظر داشته باشید که برای حفظ امنیت نباید اتوبوس و قطار به طور هم‌زمان وارد یک شهر شوند (به جز شهر شماره n).

ورودی

در اولین عدد n و m آمده است. در m خط بعدی دو عدد u_i و v_i آمده است که نشان‌دهنده یک یال بین دو راس u_i و v_i است.

خروجی

در تنها خط خروجی کمترین زمان لازم برای این‌که هم اتوبوس و هم قطار به شهر n برسند را چاپ کنید. اگر حداقل یکی از آن‌ها نمی‌توانستند مقصد برسند ۱- چاپ کنید.

محدودیت‌ها

- $1 \leq n \leq 400$
- $1 \leq m \leq n(n-1)/2$
- $1 \leq u_i, v_i \leq n$

ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 2 1 3 3 4	2

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 6 1 2 1 3 1 4 2 3 2 4 3 4	-1

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 5 4 2 3 5 4 5 5 1 1 2	3