



در این تمرین بعد از اکسپت گرفتن باید فایلی را با فرمت PDF در محل مربوط آپلود کنید که شامل ایده‌های شما برای حل مسئله‌ها است. این فایل باید شامل تبدیل مسئله به گراف (تعریف راس و یال) و اثبات درست بودن جواب و همچنین هم‌ارزی جواب در گراف و خواسته‌ی مسئله باشد. درضمن پیچیدگی زمانی هم برای راه حل گفته شده باید حساب شود و برای حل سوال بهینه باشد.

در نوشتن این فایل و اثبات‌ها دقت کنید، زیرا ۴۰ نمره‌ی این تمرین مربوط به توضیحات شما است. درضمن نمره‌ی این قسمت مشروط به گرفتن اکسپت سوال در سایت sharecode است.

## ۱. کلاه معین

محسن کلاه معین را برداشته است و قصد پس دادن آن را ندارد. او پس از اصرارهای معین بالاخره راضی می‌شود که کلاهش را پس دهد ولی برای این که زیاد هم خوش به حال معین نشود کلاه را در یکی از اتاق‌های خانه می‌گذارد و به معین می‌گوید که برای برداشتنش باید به آن اتاق برود. برای سخت‌تر کردن کار برای معین او در هر اتاق یا تعدادی شکلات به معین می‌دهد و یا تعدادی از شکلات‌های معین را می‌گیرد که برای اتاق شروع و پایان این تعداد صفر هستند. معین با ۱۰۰ شکلات شروع به حرکت می‌کند و به هر اتاقی برود به اندازه شکلات‌های آن اتاق به شکلات‌های فعلی‌اش اضافه می‌شود و یا از آن کم می‌شود. هرگاه شکلات‌های معین صفر و یا کمتر شود او از ادامه کار منصرف می‌شود. در حین حرکت معین می‌تواند به یک اتاق چندین بار وارد شود و هر بار به اندازه عدد آن اتاق شکلات بگیرد یا از دست بدهد.

معین نقشه اتاق‌ها و شکلات‌های آن را دارد ولی نمی‌داند که آیا می‌تواند به کلاه خود برسد یا نه. او از شما کمک می‌خواهد که به او بگویید آیا این کار امکان‌پذیر است یا خیر.

ورودی :

ورودی از تعدادی نقشه اتاق تشکیل شده است. برای هر نقشه ابتدا تعداد اتاق‌ها  $n$  آمده‌است و سپس در  $n$  خط بعدی وضعیت اتاق‌های ۱ تا  $n$  آمده است. اتاق شروع و پایان به ترتیب اتاق ۱ و اتاق  $n$  می‌باشند. برای هر اتاق ابتدا شکلات‌های آن اتاق و سپس تعداد اتاق‌های مجاور آن اتاق آمده که  $k$  تا است. و سپس  $k$  عدد بین ۱ تا  $n$  که شماره اتاق‌های مجاور است. دقت کنید که درها دوطرفه نیستند. ورودی با ۱- تمام می‌شود.

خروجی :

برای هر نقشه باید در یک خط چاپ کنید که آیا معین می‌تواند به کلاه خود برسد یا نه. اگر می‌رسد عبارت Moein can find his cap! را چاپ کنید و اگر نمی‌رسد عبارت Mohsen is happy! را چاپ کنید.

محدودیت‌ها :

تعداد اتاق‌ها حداکثر ۱۰۰ تا است و شکلات‌ها نیز بین ۱۰۰ و ۱۰۰- است. (عدد منفی بیانگر از دست دادن شکلات است)

ورودی نمونه:	خروجی نمونه:
5 0 1 2 -60 1 3 -60 1 4 20 1 5 0 0 5 0 1 2 20 1 3 -60 1 4 -60 1 5 0 0 5 0 1 2 21 1 3 -60 1 4 -60 1 5 0 0 5 0 1 2 20 2 1 3 -60 1 4 -60 1 5 0 0 -1	Mohsen is happy! Mohsen is happy! Moein can find his cap! Moein can find his cap!

## 2. شکلات‌های معین

محسن و معین در اوقات فراغتشان در خانه با هم بازی زیر را انجام می‌دهند. محسن دو کلمه تشکیل شده از حروف کوچک لاتین انتخاب می‌کند و آنها را به معین می‌دهد. معین باید با تعدادی عملیات این دو رشته را به دورشته یکسان تبدیل کند. او در هر عملیات می‌تواند یکی از حروف یکی از دو رشته را تبدیل به یک حرف دیگر کند. محسن برای این که بازی را برای معین سخت‌تر کند حرکات معین را محدود می‌کند (معین دیگر نمی‌تواند به جای هر حرف هر حرف دیگری را بگذارد) و برای هر حرکتش تعدادی شکلات از او می‌گیرد. معین ناراحت می‌شود ولی از آنجایی که توان مقابله با حرف محسن را ندارد مجبور است با او موافقت کند. ولی از آنجایی که نمی‌خواهد شکلات‌هایش از دست برود می‌خواهد این دو رشته را به نحوی به هم تبدیل کند (یا هر دو را به یک رشته میانی تبدیل کند) که کمترین شکلات را به محسن بدهد. او از شما که درس ساختمان داده را می‌خوانید و در حل این گونه سوالات قوی هستید می‌خواهد که به او کمک کنید.

ورودی:

در دو خط ابتدای ورودی دو رشته ای که معین باید به هم تبدیل کند آمده است. در خط بعد تعداد حرکات مجاز  $k$  آمده است. در  $k$  خط بعدی در هر خط دو کاراکتر و یک عدد طبیعی آمده است به معنای آن که معین می‌تواند کاراکتر اول را به کاراکتر دوم با این هزینه (شکلات) تبدیل کند.

خروجی:

اگر معین نمی‌تواند دو رشته را به هم تبدیل کند ۱- چاپ کنید و در غیر این صورت تعداد شکلات‌هایی که معین در بهترین حالت تبدیل کردن دو رشته باید به محسن بدهد را چاپ کنید.

محدودیت‌ها :

طول رشته‌ها حداکثر  $10^5$  است و تعداد حرکات مجاز نیز حداکثر ۵۰۰ تا است. به ازای هر حرکت محسن حداکثر ۱۰۰ شکلات از معین می‌گیرد.

خروجی نمونه:	ورودی نمونه:
17	mohsen dadash 9 m d 10 m a 4 a d 2 o a 2 a o 3 d h 3 o s 1 s e 1 h n 1

moein kolah 5 h n 5 a i 1 k m 5 d e 1 s a 17	-1
m a 2 s a 1 s m 1	-1
m a 2 m s 10 a s 7	17

### 3. محسن تنها

از وقتی که معین برای تحصیل علم و شرکت در همه کلاس‌های دانشگاهش و گرفتن نمره‌های عالی به تهران آمده محسن هم دیگر هم بازی (!) ندارد. او برای این که حوصله اش سر نرود بازی زیر را به تنهایی برای خودش انجام می‌دهد. او تعدادی بشکه با سطح مقطع یک و ارتفاع بی نهایت را با تعدادی لوله به هم وصل می‌کند به این شکل که یک سر لوله  $i$  ام در ارتفاع  $h_i$  به یکی از بشکه‌ها و سر دیگر آن نیز در همان ارتفاع به بشکه دیگری متصل است. در لحظه ۰ همه بشکه‌ها خالی هستند. شیر آب بالای بشکه شماره یک قرار دارد و در لحظه صفر محسن آن را باز می‌کند تا با سرعت یک متر مکعب بر ساعت در بشکه شماره یک آب ریخته شود. اگر آب بشکه‌ای به ارتفاع لوله‌ای برسد آب در آن لوله جریان پیدا می‌کند و می‌تواند وارد بشکه‌های دیگر شود فرض کنید قطر لوله‌ها ناچیز است و سرعت آب در لوله‌ها بسیار زیاد است. برای او جالب است که بداند برای هر بشکه اولین لحظه‌ای که آب به آن بشکه وارد می‌شود چه زمانی است؟ (محسن طوری بشکه‌ها را به هم متصل کرده که برای هر بشکه زمانی وجود داشته باشد که به آن آب وارد شود).

او به تنهایی نمی‌تواند این سوال را حل کند و سوالش را برای معین مطرح می‌کند. معین هم چون حوصله حل سوال را ندارد این کار را به شما محول می‌کند. شما باید برای هر بشکه اولین زمانی را حساب کنید که آب به آن وارد می‌شود.

ورودی :

در سطر اول ورودی عدد صحیح  $T$ ، تعداد تست‌ها آمده‌است. پیش از هر تست، یک سطر خالی آمده‌است. برای هر تست در یک سطر ورودی اعداد  $n$  نشان دهنده‌ی تعداد بشکه‌ها و  $m$  نشان دهنده‌ی تعداد لوله‌ها را بخوانید. سپس در  $m$  سطر بعدی در هر سطر اعداد  $h_i, y_i, x_i$  آمده است، که به ترتیب نشان دهنده‌ی بشکه‌ی دو سر لوله و ارتفاع نقطه‌ی اتصال هر انتهای آن است.

خروجی :

برای هر تست باید در یک خط  $x \# \text{Case}$  که  $x$  شماره تست است را چاپ کنید. سپس  $n$  عدد را با فاصله از هم چاپ می‌کنید که عدد  $n$ ام نشان دهنده زمان ورود آب به  $n$ امین بشکه است.

محدودیت‌ها :

تعداد تست‌ها در هر ورودی حداکثر ۱۰۰ تا است و تعداد بشکه‌ها و لوله‌های هر تست حداکثر ۱۰۰۰ تا است. می‌دانیم دو سر لوله به دو بشکه متفاوت متصل است و ارتفاع لوله‌ها حداکثر  $10^6$  است.

خروجی نمونه:	ورودی نمونه:
Case #1: 0 10 Case #2: 0 10 40 Case #3: 0 10 30	3  2 1 1 2 10  3 2 1 2 10 2 3 20

3 3 1 2 10 2 3 20 1 3 15	
-----------------------------------	--