



# فاینال – تابستان سی و یکمین دوره المپیاد کامپیوتر ۲۰ شهریور ۱۴۰۰ آزمون عملی دوم

Tenet

## انگاشته (Tenet)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

علی بعد از دیدن فیلم انگاشته<sup>۱</sup> ایده‌ی سوال زیر به ذهنش رسید ولی توانایی حل آن را نداشت. به وی کمک کنید تا آن را حل کند. کیانوش ناباورانه به شهر عجیب غربی به اسم برره می‌رسد. در برره  $n$  روستا وجود دارد که بعضی از آن‌ها با  $m$  جاده دوطرفه به هم متصل شده‌اند، به طوری که از هر روستا می‌توان به بقیه روستاها رفت. جاده‌ی  $i$ ام روستای  $v_i$  و  $u_i$  را به هم وصل می‌کند. برای اینکه کیانوش از جاده  $i$ ام عبور کند، نظام دوبرره از او  $a_i$  ریال می‌گیرد و به او کوپن جاده‌ی  $i$ ام را می‌دهد. همچنین او می‌تواند هنگام گذر کردن از جاده  $i$ ام کوپن همان جاده را به نظام دوبرره پس بدهد و با پرداخت  $b_i$  ریال از آن عبور کند. در روش دوم نظام دوبرره به کیانوش کوپن نمی‌دهد.

کیانوش که در حین تبعید شدن سر از برره درآورده است، کیفی به همراه خودش ندارد و کوپن‌ها را در جیبش قرار می‌دهد. او فقط می‌تواند کوپنی را به بالای جیبش اضافه کند یا بالاترین کوپن درون جیبش را در بیاورد. اگر کیانوش کوپنی که نظام دوبرره به او می‌دهد را در جیبش قرار ندهد و یا اگر کوپنی را از جیبش در بیاورد ولی فوراً از آن استفاده نکند، نظام دوبرره حکم اعدام او را صادر می‌کند! به همین دلیل کیانوش هیچگاه این کار را انجام نمی‌دهد.

برای گرفتن اقامت برره، کیانوش باید به تعدادی روستا برود و رضایت اهالی آنجا را کسب کند. کیانوش دنباله  $(x_1, x_2, \dots, x_k)$  روستاها را دارد و باید آن روستاها را به ترتیب ببیند. او از روستای  $x_1$  شروع می‌کند، سپس باید با طی کردن تعدادی جاده به روستای  $x_2$  برود، سپس با طی کردن تعدادی جاده دیگر به روستای  $x_3$  برود، ... و در نهایت به روستای  $x_k$  برود. کیانوش به حداقل چقدر پول احتیاج دارد تا بتواند اقامت برره را بگیرد.

## ورودی

در خط اول سه عدد  $n$  تعداد روستاها،  $m$  تعداد جاده‌ها و  $k$  طول دنباله‌ی روستاها به ترتیب می‌آیند.

در  $i$ امین خط از  $m$  خط بعدی، چهار عدد  $v_i, u_i, a_i, b_i$  نمایانگر جاده  $i$ ام به ترتیب می‌آیند.

در خط بعدی  $k$  عدد  $x_1, x_2, \dots, x_k$  به ترتیب می‌آیند.

تضمین می‌شود گراف شهر برره همبند است.

## خروجی

در خروجی تنها یک عدد خروجی دهید که کمترین پولی است که کیانوش برای گرفتن اقامت باید به نظام دوبرره پرداخت کند.

<sup>1</sup>Tenet

## محدودیت‌ها

- $1 \leq n, k \leq 150$
- $n - 1 \leq m \leq \binom{n}{2}$
- $1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$
- $1 \leq b_i \leq a_i \leq 10^9$

## زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$a_i = b_i$	۶	۱
$m = n - 1$	۸	۲
$k = 3$	۱۰	۳
$k = 4$	۱۵	۴
$n, k \leq 50$	۳۰	۵
بدون محدودیت اضافی	۳۱	۶

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
4 6 10 1 2 3 1 1 3 4 2 1 4 6 3 2 3 1 1 2 4 3 2 3 4 8 4 1 4 2 3 2 4 1 3 2 4	24
5 4 6 1 4 5 2 4 2 4 1 4 3 3 2 1 5 6 3 5 2 3 1 1 5	26
7 8 3 1 2 5 1 2 4 5 1 1 3 4 3 3 4 4 3 4 5 3 1 5 7 3 1 4 6 3 2 6 7 2 1 1 7 1	20



فاینال - تابستان سی و یکمین دوره المپیاد کامپیوتر  
۲۰ شهریور ۱۴۰۰  
آزمون عملی دوم

Derby

دربی (Derby)

محدودیت زمانی: ۱/۵ ثانیه

محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

چند روز دیگر، مسابقه حساس دربی تهران بین دو تیم استقلال و پرسپولیس برگزار می‌شود. این اولین دربی با حضور تماشاگران پس از شکست دادن ویروس کرونا می‌باشد. به همین دلیل تعداد زیادی تماشاگر به ورزشگاه می‌آیند تا تیم خود را تشویق کنند. مسئولین برگزاری مسابقه  $n$  صندلی را برای تماشاگران در نظر گرفته‌اند و می‌خواهند صندلی‌ها را رنگ کنند. همه‌ی صندلی‌ها در ابتدا سیاه هستند. مسئولین ورزشگاه از شما می‌خواهند به  $q$  درخواست آن‌ها توجه کنید. هر درخواست یکی از دو نوع زیر است.

۱. رنگ یکی از صندلی‌ها را به سیاه، آبی یا قرمز تغییر می‌دهند. تضمین می‌شود اگر رنگ صندلی را آبی یا قرمز بکنند، صندلی در مرحله قبل سیاه بوده است.

۲. به چند روش می‌توان همه صندلی‌های سیاه را با دو رنگ آبی و قرمز رنگ کرد به طوری که تنش میان هواداران دقیقاً  $k$  باشد.

در روز مسابقه، هواداران پرسپولیس روی صندلی‌های قرمز و هواداران استقلال روی صندلی‌های آبی می‌نشینند. مقدار تنش میان آن‌ها برابر تعداد زوج‌ها  $z < i$  است که صندلی  $i$  آبی و صندلی  $z$  قرمز باشد. به مسئولین مسابقه پاسخ درخواست‌های نوع دوم را بدهید.

### ورودی

در خط اول  $n$  تعداد صندلی‌ها و  $q$  تعداد درخواست‌ها به ترتیب می‌آیند.

هر یک از  $q$  خط بعدی به یکی از دو شکل زیر هستند.

1:  $x \ c$ : مسئولین رنگ صندلی  $x$  ام را به رنگ  $c$  درمی‌آورند. قرمز را با  $R$ ، آبی را با  $B$  و سیاه را با  $X$  نمایش می‌دهند.

2:  $k$ : به چند روش می‌توان صندلی‌های سیاه را آبی و قرمز کرد که تنش میان هواداران دقیقاً  $k$  باشد.

### خروجی

باقی‌مانده تقسیم جواب هر درخواست نوع دوم بر  $7 + 10^9$  را در خطی جدید چاپ کنید.

### محدودیت‌ها

$$2 \leq n \leq 100 \bullet$$

$$1 \leq q \leq 100 \bullet$$

## زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$q \leq 50, n \leq 10$	۷	۱
$q \leq 50, n \leq 30$	۹	۲
هیچ درخواستی صندلی را سیاه نمی‌کند.	۴۳	۳
بدون محدودیت اضافی	۴۱	۴

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 6 1 1 R 2 2 1 2 R 2 2 1 3 B 2 2	2 1 1
3 4 1 1 R 1 2 R 2 2 2 1	1 0
6 9 1 3 R 2 4 1 3 X 2 4 1 5 R 1 1 B 1 2 R 1 6 R 2 3	5 11 0
3 7 2 2 1 1 R 2 2 1 1 X 1 1 B 2 3 2 1	2 2 0 1



فاینال – تابستان سی و یکمین دوره المپیاد کامپیوتر  
۲۰ شهریور ۱۴۰۰  
آزمون عملی دوم

Dewoods

دوود (Dewoods)

محدودیت زمانی: ۱ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

داوود و مشتلی برای تعطیلات به سواحل هاوایی رفتند و در طی عملیاتی مشتلی به داوود چندین هکتار از زمین‌های هاوایی را بدهکار شد. نقشه سواحل هاوایی به شکل یک درخت هست ولی هنوز دانشمندان اطلاعات دقیقی از شکلش به دست نیاورده‌اند. حالا مشتلی میخواهد از دست داوود فرار کند. از اونجا که این پول‌ها برای داوود عددی حساب نمی‌شود، فقط در صورتی از مشتلی پول‌ها را طلب می‌کند که فاصله‌اش از مشتلی کمتر از  $d$  باشد. مشتلی که طلای المپیاد حسابداری دارد، به حساب و کتاب روی می‌آورد. مشتلی ارزش یک درخت را برابر تعداد راس‌هایی از درخت مثل  $v$  تعریف می‌کند که اگر داوود در راس  $v$  باشد، مشتلی بتواند در راسی قرار بگیرد که فاصله‌اش از داوود بیشتر یا مساوی  $d$  باشد.

شایان از زمین‌شناسان معروف قرن ۲۱ است و در مورد سواحل هاوایی تحقیق می‌کند. او درختی  $n$  راسی و ریشه‌دار که طبق معمول ریشه‌اش راس ۱ است را به مشتلی می‌دهد و می‌گوید نقشه سواحل هاوایی یکی از زیردرخت‌های این درخت است. حال مشتلی، درخت شایان و عدد  $d$  را به شما ورودی می‌دهد و در قبال آن می‌خواهد به ازای هر راس مثل  $v$ ، ارزش زیردرخت  $v$  را به دست آورید. در یک درخت ریشه‌دار، زیردرخت راس  $v$  شامل تمام رئوس مانند  $u$  است که در کوتاه‌ترین مسیر بین ریشه و  $u$  راس  $v$  ظاهر شده باشد.

### ورودی

در خط اول دو عدد  $n$  و  $d$  آمده است.

در خط بعدی  $n - 1$  عدد است که در جایگاه  $i$  ام پدر راس  $i + 1$  ام آمده است.

### خروجی

در یک خط  $n$  عدد چاپ کنید که عدد  $i$  ام ارزش زیردرخت راس  $i$  است.

### محدودیت‌ها

$$2 \leq n \leq 3 \times 10^5 \bullet$$

$$1 \leq d \leq n \bullet$$

## زیرمسئله‌ها

محدودیت‌ها	نمره	زیرمسئله
$n \leq 300$	۷	۱
$n \leq 3000$	۱۲	۲
ارتفاع درخت حداکثر ۴۰ است.	۱۷	۳
$n \leq 10^5$	۴۳	۴
بدون محدودیت اضافی	۲۱	۵

## ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 2 1 2	2 0 0
11 4 1 1 2 2 3 4 5 8 8 10	11 7 0 0 0 0 0 0 0 0 0
15 5 1 1 2 4 4 3 3 1 1 9 10 10 10 12	10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
11 3 1 1 2 2 3 4 5 8 8 10	11 8 0 0 3 0 0 2 0 0 0