

باسمه تعالی

شانزدهمین دوره‌ی آموزشی المپیاد کامپیوتر

امتحان فاینال عملی اول

دوشنبه ۱۳ شهریورماه ۱۳۸۵

وقت: پنج ساعت

زادی مقدم، نوروزی

## توصیه‌های ایمنی

- در خط اول هر یک از برنامه‌های تان نام خود را با فرمت روبه‌رو قرار دهید: `//name: YourNameHere`  
مثال: `//name: Richard M. Stallman`  
فراموش کردن این مهم در هر یک از برنامه‌های شما، موجب از دست دادن تمام نمره‌ی آن سؤال خواهد شد. دقت کنید که اولین فاصله‌ی خالی این سطر، بعد از : می‌باشد.
- توصیه می‌شود قبل از ترک جلسه‌ی امتحان حتماً یک‌بار تست‌های برگه<sup>۱</sup> را به برنامه‌های تان بدهید. نیز حتماً یک‌بار دیگر برنامه‌های تان هم‌گردانی<sup>۲</sup> کنید.
- وقت امتحان پنج ساعت است و پس از اتمام وقت، برق سالن قطع خواهد شد. حداقل زمان حضور در جلسه نیز یک ساعت می‌باشد.
- در پانزده دقیقه‌ی ابتدایی به هیچ سؤالی پاسخ داده نمی‌شود. در این زمان حتماً صورت هر دو سؤال را بخوانید. سؤالات شما، صرفاً در باب رفع ابهام، فقط در یک ساعت اول جواب داده خواهند شد.
- نام کاربری شما در این امتحان **Final1** و رمز عبور آن **passwordshsakhte** می‌باشد. در طول امتحان فقط از همین کاربر استفاده کنید.
- برنامه‌های تان را در شاخه‌ی ~ با نام‌های **ajdad.cpp** و **latin.cpp** ذخیره کنید. دقت کنید که هنگام جمع‌آوری فایل‌ها تنها وجود دو فایل `/home/Final1/ajdad.cpp` و `/home/Final1/latin.cpp` در رایانه‌ی شما بررسی خواهد شد و بعداً هیچ عذری در این زمینه پذیرفتنی نیست.
- محدودیت زمانی برنامه‌های شما دو ثانیه (روی سرور) در نظر گرفته شده است. بدیهی است پس از این مدت برنامه‌ی شما کلاً پا خواهد شد. هیچ‌گونه محدودیت حافظه برای برنامه‌های شما اعمال نخواهد شد؛ با این حال توجه داشته باشید که استفاده از حافظه‌ی زیاد باعث کند شدن برنامه می‌شود.
- یک‌بار دیگر یادآوری می‌شود که از آنجایی که این آزمون، یک امتحان ۶ درصدی فاینال شماس است و هر یک از سؤالات آن معادل ۳ درصد نمره‌ی اصلی می‌باشند، فراموش کردن یا بی‌دقتی در ذخیره‌سازی، خروجی نوشتن و سایر موارد به‌راحتی باعث از دست دادن این نمره می‌شوند. فلذا دقت لازم را به‌عمل آورید.

<sup>۱</sup> Sample input  
<sup>۲</sup> compile

## ۱ اجداد پدری ..... ۱۰۰ نمره

درخت  $T$  به ریشه‌ی  $r$  داده شده است. پدر رأس  $v$  را در این درخت با  $P(v)$  نمایش می‌دهیم و  $P(r)$  را برابر خود  $r$  در نظر می‌گیریم. حال پدر  $i$  ام رأس  $v$  (با نشان  $P^i(v)$ ) به این صورت تعریف می‌شود که  $P^0(v) = v$  و برای  $i > 0$  داریم  $P^i(v) = P(P^{i-1}(v))$ .

اکنون از شما خواسته شده تا برای هر رأس  $v$  جمع اندیس‌های پدر  $k$  ام  $v$  و پدران بالاترش (تا ریشه) را حساب کنید. دقت کنید که اگر رأس  $u$ ، هم‌زمان نقش چندین پدر را برای رأس  $v$  بازی کند، حداکثر یک‌بار شمرده می‌شود.

### ورودی: فایل ajdad.in

در سطر اول ورودی  $n$ ،  $r$  و  $k$  آمده‌اند. در  $n - 1$  سطر بعد در هر سطر دو سر یک یال درخت آمده است. می‌توانید فرض کنید که رئوس درخت در بازه‌ی  $[1..n]$  قرار دارند.

### خروجی: فایل ajdad.out

در سطر  $i$  ام، عدد مربوط به رأس  $i$  را بنویسید.

### محدودیت‌ها

$$1 \leq k, n \leq 500000$$

### مثال

ajdad.in	ajdad.out
5 3 1	5
1 2	3
2 3	3
3 4	3
4 5	7

### توصیه

در صورتی که صلاح می‌دانید، برای خواندن ورودی از دستور `fscanf(fin, "%d", &x);` و برای نوشتن در خروجی از دستور `fprintf(fout, "%d", x);` استفاده کنید.

## ۲ تبدیل مربع‌های لاتین ..... ۱۰۰ نمره

مربع لاتین  $n \times n$  یک جدول  $n \times n$  است که هر سطر و هر ستون آن حاوی یک جای‌گشت از اعداد  $1, 2, \dots, n$  است. سطرها و ستون‌های مربع لاتین را از بالا به پایین و از چپ به راست با  $1$  تا  $n$  شماره‌گذاری می‌کنیم.

ما در این سؤال می‌خواهیم دو مربع لاتین  $n \times n$  را به هم تبدیل کنیم. حرکات مجاز برای این تبدیل، جابه‌جا کردن دو سطر مربع یا دو ستون آن با هم است. معاوضه سطر  $i$  ام با سطر  $j$  ام را با دستور «row i j» نشان می‌دهیم و معاوضه ستون  $i$  با ستون  $j$  را با دستور «col i j». ( $1 \leq i, j \leq n$ )

## وظیفه

برنامه‌ای بنویسید که با خواندن دو مربع لاتین از ورودی، تشخیص دهد که آیا این دو مربع با دستورهای بالا قابل تبدیل به هم هستند یا نه. در صورتی که تبدیل ممکن نبود، در تنها سطر خروجی No چاپ کنید و در حالت دیگر Yes و دنباله‌ای از دستورات که دو مربع را به هم تبدیل می‌کنند، چاپ کنید.

## ورودی: فایل latin.in

در سطر اول، عدد  $n$  آمده است. در  $n$  سطر بعد، در هر سطر  $n$  عدد با یک فاصله از هم، آمده‌اند که مربع لاتین مبدأ را مشخص می‌کنند. سپس در  $n$  سطر بعد، در هر سطر  $n$  عدد با یک فاصله آمده‌اند که مربع لاتین مقصد را تشکیل می‌دهند. بدیهی است فایل ورودی درست بوده و حاوی دو مربع لاتین  $n \times n$  است.

## خروجی: فایل latin.out

اگر راه‌حلی وجود نداشت، در تنها سطر خروجی، بنویسید No. در غیر این صورت، باید در سطر اول رشته‌ی Yes و در سطر دوم عدد  $m$  را بنویسید که  $m$  تعداد دستورهای است که برای تبدیل دو مربع استفاده می‌کنید. سپس در  $m$  سطر بعدی در هر سطر یکی از دو نوع دستور «row i j» یا «col i j» را چاپ کنید که با اجرای این دنباله از دستورها بر روی مربع مبدأ، به مربع مقصد می‌رسیم. بدیهی است راه حل‌های مختلفی برای تبدیل دو مربع وجود دارد و تمامی آنها قابل قبول هستند. توجه کنید که لزومی ندارد دنباله‌ی تبدیلات شما، کم‌ترین تعداد دستور را داشته باشد.

## محدودیت‌ها

- $3 \leq n \leq 200$ .
- تعداد دستورات خروجی شما نباید بیش‌تر از  $10^8$  عدد دستور باشد.
- تنها در صورتی نمره تست‌های No را می‌گیرید که لااقل  $\frac{1}{4}$  تست‌های Yes را درست پاسخ دهید.

## مثال

latin.in	latin.out
3 1 2 3 3 1 2 2 3 1 3 2 1 1 3 2 2 1 3	Yes 2 row 1 2 col 2 3