

اتومبیل رانی (Race)

هم‌زمان با مسابقه‌ی IOI، پاتایا میزبان مسابقات اتومبیل رانی (IOR)^۱ است. به‌عنوان میزبان، ما باید بهترین مسیر برای مسابقه را پیدا کنیم.

در ایالت پاتایا-چونبوری، N شهر به‌وسیله‌ی $N - 1$ بزرگراه به یکدیگر وصل شده‌اند. هر بزرگراه دوطرفه است و دو شهر را به یکدیگر وصل می‌کند و طول آن یک عدد صحیح با واحد کیلومتر است. در ضمن، دقیقاً یک مسیر بین هر دو شهر وجود دارد. یعنی، دقیقاً یک راه برای رفتن از یک شهر به شهر دیگر از طریق دنباله‌ای از بزرگراه‌ها بدون عبور دوباره از یک شهر وجود دارد.

طبق قوانین IOR طول مسیر مسابقه باید دقیقاً K کیلومتر باشد و شهر شروع و پایانی یکسان نباشند. بدیهی است به منظور جلوگیری از تصادف، هیچ بزرگراهی (و نتیجتاً هیچ شهری) نمی‌تواند دوبار در مسیر ظاهر شود. برای کاهش ترافیک، تعداد بزرگراه‌های مسیر مسابقه باید کمترین باشد.

وظیفه شما

شما باید روال $\text{best_path}(N, K, H, L)$ را بنویسید که پارامترهای زیر را بگیرد:

- N : تعداد شهرها. شهرها از شماره ۰ تا $N - 1$ شماره گذاری شده‌اند.
- K : طول مسیر مسابقه
- H : یک آرایه دو بعدی که بزرگراه‌ها را نمایش می‌دهد، برای $0 \leq i < N - 1$ بزرگراه i -ام دو شهر $H[i][0]$ و $H[i][1]$ را به هم وصل می‌کند.
- L : یک آرایه یک بعدی که طول بزرگراه‌ها را نمایش می‌دهد. برای $0 \leq i < N - 1$ طول بزرگراه i -ام در $L[i]$ نگهداری می‌شود.

شما می‌توانید فرض کنید همه مقادیر در آرایه H بین ۰ و $N - 1$ (شامل ۰ و $N - 1$) است و بزرگراه‌هایی که در این آرایه نگه داشته شده‌اند تمام شهرها را به هم وصل می‌کنند. شما همچنین می‌توانید فرض کنید که اعداد ذخیره شده در آرایه L اعداد صحیح بین ۰ تا 1000000000 (شامل این دوعدد) هستند.

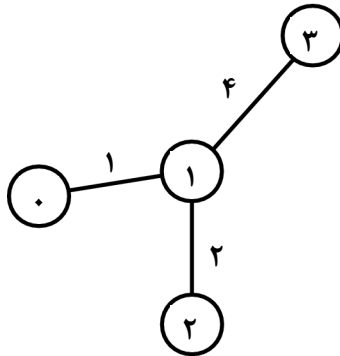
روال شما باید از بین مسیرهای به طول K کیلومتر، تعداد بزرگراه‌های مسیری که کمترین تعداد بزرگراه را دارد را برگرداند. اگر چنین مسیری وجود نداشته باشد روال شما باید عدد -1 برگرداند.

¹ International Olympiad in Racing

مثال‌های نمونه

مثال اول

حالتی را در نظر بگیرید که $N = 4$ و $K = 3$ است.



$$L = \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{matrix} \qquad H = \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{matrix}$$

مسیر مسابقه می تواند از شهر ۰ شروع، از شهر ۱ گذر کرده و در شهر ۲ خاتمه یابد.

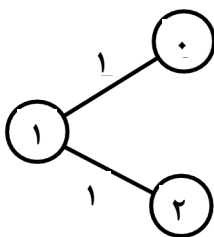
طول این مسیر دقیقاً برابر $1\text{km} + 2\text{km} = 3\text{km}$ خواهد بود و از دو بزرگراه تشکیل شده است. این بهترین مسیری است که

می توان برای این نمونه متصور شد. در نتیجه روال $\text{best_path}(N, K, H, L)$ باید عدد ۲ را برگرداند.

مثال دوم

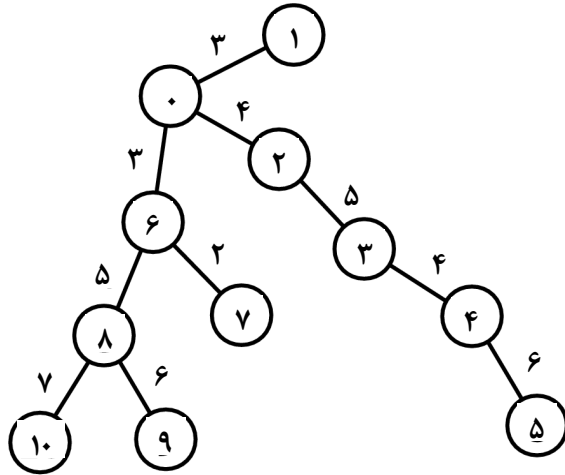
حالتی را در نظر بگیرید که $N = 3$ و $K = 3$ است. در این مثال هیچ مسیری به طول K وجود ندارد. پس روال

$\text{best_path}(N, K, H, L)$ باید -۱ را برگرداند.



$$L = \begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix} \qquad H = \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 2 \end{matrix}$$

مثال سوم



حالتی را در نظر بگیرید که $N = 11$ و $K = 12$ است.

۳	۰	۱
۴	۰	۲
۵	۲	۳
۴	۳	۴
۶	۴	۵
$L = ۳$	۰	۶
۲	۶	۷
۵	۶	۸
۶	۸	۹
۷	۸	۱۰
	$H =$	

یک مسیر نمونه شامل سه بزرگراه است: شروع از شهر ۰ و گذر از شهر های ۲ و ۰ و خاتمه در شهر ۳.

یک مسیر دیگر شروع از شهر ۱۰، گذر از شهر ۸ و خاتمه در شهر ۶ می باشد. هر دو مسیر دارای طول ۱۲ کیلومتر هستند

همانطور که در این مثال خواسته شده است. دومین مسیر بهینه است چون مسیری به طول K شامل فقط یک بزرگراه وجود ندارد.

در نتیجه، $best_path(N, K, H, L)$ باید عدد ۲ را برگرداند.

زیرمسئله‌ها

زیرمسئله شماره یک (۹ امتیاز)

$$1 \leq N \leq 100$$

$$1 \leq K \leq 100$$

• شبکه بزرگراه‌ها، ساده‌ترین خط ممکن را می‌سازد:

• برای هر $0 \leq i < N - 1$ ، بزرگراه i -ام، شهر i و

$i + 1$ را به هم وصل می‌کند.

زیرمسئله شماره سه (۲۲ امتیاز)

$$1 \leq N \leq 200,000$$

$$1 \leq K \leq 100$$

زیرمسئله شماره چهار (۵۷ امتیاز)

$$1 \leq N \leq 200,000$$

$$1 \leq K \leq 1,000,000$$

زیرمسئله شماره دو (۱۲ امتیاز)

$$1 \leq N \leq 1,000$$

$$1 \leq K \leq 1,000,000$$

جزئیات پیاده‌سازی

محدودیت‌ها

- محدودیت زمانی CPU: سه ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- توجه: هیچ محدودیت صریحی روی اندازه‌ی حافظه‌ی پشته (stack) استفاده شده وجود ندارد. میزان حافظه‌ی استفاده شده در پشته به‌عنوان بخشی از حافظه‌ی مصرفی محاسبه می‌شود.

واسط API

- فولدر پیاده‌سازی: `race/`
 - فایل‌هایی که توسط شرکت کننده می‌بایست پیاده‌سازی شوند: `race.c` یا `race.cpp` یا `race.pas`
 - واسط‌های شرکت کننده: `race.h` یا `race.pas`
 - واسط مصحح: `race.h` و `racelib.pas`
 - مصحح نمونه: `grader.c` یا `grader.cpp` یا `grader.pas`
 - ورودی مصحح نمونه: `grader.in.1`، `grader.in.2` و ...
 - توجه: مصحح نمونه، ورودی را به فرمت زیر می‌خواند:
 - خط اول: مقادیر N و K .
 - خط ۲ الی N ام: اطلاعات بزرگراه‌ها. یعنی، خط $i + 2$ ($0 \leq i < N - 1$) شامل $H[i][0]$ ، $H[i][1]$ و $L[i]$ می‌باشد که با یک فاصله جدا می‌شوند.
 - خط $N + 1$ ام: جواب مورد انتظار.
 - خروجی مورد انتظار برای ورودی مصحح نمونه: `grader.expect.1`، `grader.expect.2` و ...
- برای هر مسئله، هر کدام از این فایلها باید دقیقاً شامل عبارت «**Correct.**» باشد.