

سوالات تشریحی

لطفا پاسخ تمرین را در قالب یک فایل pdf تایپ شده یا دست نویس اسکن شده (مرتب و خوانا) و با نام StudentNumber_HW2.pdf آپلود کنید.

کامیون رانی

- محدودیت زمان: ۵۰ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

پدر سينا يك شركت ترابري (كاميون راني!) دارد و سينا به عنوان بكند دولوپر در شركت پدرش كار ميكند و وبسایت مدیریت پارکینگ شرکت را نگهداری می‌کند. اما به دليل باگ کد سينا کاميون‌ها زمان ورود به پارکینگ را اشتباهی دریافت کردند و بدون ترتيب مورد نظر وارد پارکینگ شدند.

پدر سينا هم از دست او عصبانی شد و او را از پشت ميز به پشت فرمان انتقال داد تا خودش ترتيب کاميون‌ها را درست کند!

روی هر کاميون يك عدد بين يك تا N نوشته شده است (N تعداد کاميون‌هاست و هيچ دو کاميوني عدد يکسان ندارند) اين کاميون ها بايد از پارکینگ خارج شده و به ترتيب 1 تا N وارد خيابان سمت راستی شوند و بارگيري کنند. حالا سينا از شما می‌خواهد به او فرمان بدهيد تا ترتيب کاميون‌ها درست شود.

پارکینگ و خيابان‌ها تنها به اندازه‌ی يك کاميون پهنا دارند و امکان سبقت گرفتن نيست اما خوشبختانه قبل از رسيدن به محل بارگيري يك خيابان فرعی وجود دارد که ميتوان از آن برای جابه‌جا کردن ترتيب کاميون‌ها استفاده کرد. برای درک بهتر ابتدا به شکل‌های زیر توجه کنید:

همانطور که مشاهده می‌شود هر کاميون می‌تواند به جلو رفته و سپس دنده عقب وارد خيابان فرعی بشود و منتظر حرکت ماشین‌های عقب‌تر از خود بماند تا زمانی که نوبتش می‌شود بتواند حرکت کند. برای مثال در شکل بالا ابتدا کاميون ۵ وارد فرعی می‌شود سپس ۱ و ۲ به محل بارگيري می‌روند پس از آن ۴ هم وارد فرعی می‌شود و جلوی ۵ قرار می‌گیرد و پس از حرکت کاميون ۳ کاميون‌های ۴ و ۵ هم به ترتيب وارد محل بارگيري می‌شوند و به اين صورت کاميون‌ها به ترتيب عدد وارد می‌شوند و خطر سقوط سهام شرکت پدر سينا رفع می‌شود.

سوال به این شکل است که شما با دریافت عدد روی کامیون‌ها باید با چاپ yes یا no بگویید که آیا می‌توان کامیون‌ها را به ترتیب وارد محل بارگیری کرد یا خیر.

ورودی

در تنها خط ورودی شماره‌ی کامیون‌ها به ترتیب قرار گرفتن در خیابان داده می‌شود. (دقت کنید که اولین شماره از سمت چپ جلوترین ماشین است.)

$$N \leq 26000$$

خروجی

اگر می‌توان طبق روش مشخص شده کامیون‌ها را به ترتیب وارد محل بارگیری کرد yes و در غیر اینصورت no چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

5 1 2 3 4

خروجی نمونه ۱

yes

توضیحات ورودی:

نکته‌ی مهم این است که ترتیب نوشتن اعداد از جلوترین ماشین است یعنی در ورودی ۱ عدد اول که ۵ است شماره‌ی جلوترین و اولین کامیون موجود در خیابان است. این ۵ عدد دقیقا اعداد مطرح شده در

صورت سوال هستند که طبق روش توضیح داده شده می‌توانند به راحتی مرتب شده و وارد محل مانور شوند.

ورودی نمونه ۲

1 3 4 2 5

خروجی نمونه ۲

no

توضیحات ورودی:

این ۵ کامیون به هیچ شکلی امکان ندارد بتوانند مرتب شده و وارد محل مانور شوند زیرا اگر کامیون شماره ۱ که جلوترین است برود سپس ۳ و ۴ باید وارد خیابان فرعی شوند تا ۲ بتواند حرکت کند اول از آنجایی که ۳ جلوتر از ۴ است در خیابان فرعی ۴ جلوتر از ۳ قرار می‌گیرد در نتیجه به هیچ وجه امکان ندارد که دیگر کامیون ۳ بتواند جلوتر از ۴ حرکت کند.

پیچیدگی زمانی حل این مسئله از $O(n)$ می‌باشد

صف سینا

- محدودیت زمان: ۴ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۴ مگابایت

با شروع ترم جدید، سینا حسابی سرش شلوغ است و کارهای زیادی برای انجام دارد. او برای این که کارهای خود را فراموش نکند، از یک صف برای نگهداری آنها استفاده می‌کند. با این حال سینا فردی شلخته‌ای است. برای همین گاهی از ابتدای صف و گاهی از انتهای استفاده می‌کند. بعضی اوقات هم کلاً صف را برعکس می‌کند!

ورودی

در خط اول $1 \leq Q \leq 3 \times 10^5$ ، تعداد پرسش‌ها وارد می‌شود. هر یک از پرسش‌ها شامل یکی از دستورات زیر است.

- دستور front : عدد ابتدای صف را چاپ کرده و آن را حذف می‌کند.
- دستور back : عدد انتهای صف را چاپ کرده و آن را حذف می‌کند.
- دستور reverse : عناصر صف را برعکس می‌کند.
- دستور to_front n : عدد n را به ابتدای صف اضافه می‌کند.
- دستور push_back n : عدد n را به انتهای صف اضافه می‌کند.

اعداد ورودی $0 \leq n < 2^{31} - 1$ هستند.

خروجی

برای هر یک از پرسش‌های front و back ، عدد مناسب را چاپ کنید.

در صورتی که هنگام دریافت این پرسش‌ها صف خالی بود، عبارت (: No job را چاپ کنید.

همچنین، هر چند که سینا از صف بزرگی استفاده می‌کند، اما گاهی کارهای او آن قدر زیاد می‌شود که دیگر در صف جا نمی‌شوند. اگر هنگام اضافه کردن یک عنصر به صف، صف پر بود عبارت (No more space) را چاپ کنید (اندازه صف ثابت و برابر 5×10^4 است).

**** توجه کنید استفاده از پیاده‌سازی‌های آماده ساختمان‌های داده‌ای چون صف و لیست پیوندی برای این سوال مجاز نمی‌باشد. ****

مثال

ورودی نمونه ۱

```
16
push_back 32
back
push_back 97
front
front
reverse
back
push_back 31
to_front 11
to_front 48
back
back
reverse
to_front 19
reverse
back
```

خروجی نمونه ۱

```
32
97
No job :)
No job :)
```

31

11

19

پشته قاطی پاتی

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵ مگابایت

از آنجا که سینا فرد شلخته‌ای است، گاهی اوقات تصمیم می‌گیرد به جای صف، از یک پشته برای مدیریت کارهایش استفاده کند. اخیراً اما سینا به کارکرد درست پشته خود شک کرده است و گمان می‌کند گاهی ترتیب کارهایش در داخل پشته عوض می‌شود. سینا در تلاش برای اطمینان از کارکرد صحیح پشته خود، سعی می‌کند با به یاد آوردن pushها و popهای اخیری که در پشته خود داشته است به همراه ترتیب هر کدام، از درستی کارکرد آن مطمئن شود. حال شما با گرفتن دنباله‌ای از ترتیب push و popهای مختلف، به سینا بگویید که این ترتیب push و pop می‌تواند مربوط به یک پشته باشد یا خیر (فرض کنید در ابتدا پشته سینا خالی است و بعد از انجام push و popها مجدد خالی می‌شود).

ورودی

در خط اول، n تعداد اعداد هر کدام از دنباله‌های push و pop وارد می‌شود.

$$1 \leq n \leq 10000$$

در خط دوم، n عدد که به ترتیب اعداد push شده در پشته و

در خط سوم، n عدد که به ترتیب اعداد pop شده را مشخص می‌کنند می‌آید.

خروجی

در تنها خط خروجی، اگر دنباله‌های push و pop می‌توانند مربوط به عملیات یک پشته باشند عبارت true و در غیر این صورت عبارت false را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

4
4 3 1 2
1 3 4 2

خروجی نمونه ۱

true

توضیح: ابتدا 4، 3 و 1 در پشته push می‌شوند. سپس 3 و 4 از پشته pop می‌شوند. پس از آن 2 در پشته push و سپس pop می‌شود. در نتیجه این دو دنباله می‌توانند دو دنباله معتبر push و pop برای یک پشته باشند.

دنباله سینا (امتیازی)

- محدودیت زمان: ۰.۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۰ مگابایت

با گذشت مدت کوتاهی سینا به این موضوع پی می‌برد که صفی که از آن استفاده می‌کند، برای برخی از فعالیت‌های او به اندازه کافی کارا نیست و او باید از یک لیست پیوندی استفاده کند. سینا برای برنامه ریزی کارهایش، تسک‌های خود را به انتهای یک دنباله که در ابتدا خالی است اضافه می‌کند و گاهی اوقات نیز به دلیل تغییر اولویت‌ها مجبور است k عنصر آخر دنباله را برعکس کند. از آن جایی که سینا فردی بسیار شلخته است و برای این کار برنامه ریزی نکرده، از شما می‌خواهد که در انجام این کار به او کمک کنید.

برای این کار دنباله‌ای از اعداد که در ابتدا خالی است داده شده است و n پرسش به یکی از دو صورت زیر داده می‌شود:

۱- پرسش $\text{ADD } x$: عدد x را به انتهای دنباله اضافه می‌کند.

۲- پرسش REVERSE : k عنصر آخر دنباله را برعکس می‌کند.

پس از این پرسش‌ها دنباله نهایی را چاپ کنید.

ورودی

خط اول شامل دو عدد n و k است که با فاصله از هم آمده‌اند.

در n سطر بعدی یکی از دو نوع پرسش گفته شده در بالا می‌آید.

$$1 \leq n, x, k \leq 200000$$

خروجی

دنباله نهایی را چاپ کنید. دنباله اولیه تهی است.

ورودی نمونه ۱

6 2
ADD 1
ADD 2
REVERSE
ADD 3
ADD 4
REVERSE

خروجی نمونه ۱

2 1 4 3

ورودی نمونه ۲

8 3
ADD 1
ADD 2
ADD 3
ADD 4
REVERSE
ADD 5
ADD 6
REVERSE

خروجی نمونه ۲

1 4 3 6 5 2

توجه: محدودیت زمانی و حافظه‌ای این سوال بسیار سخت‌گیرانه است!

راهنمایی: در مورد XOR Linked List بخوانید ;)

