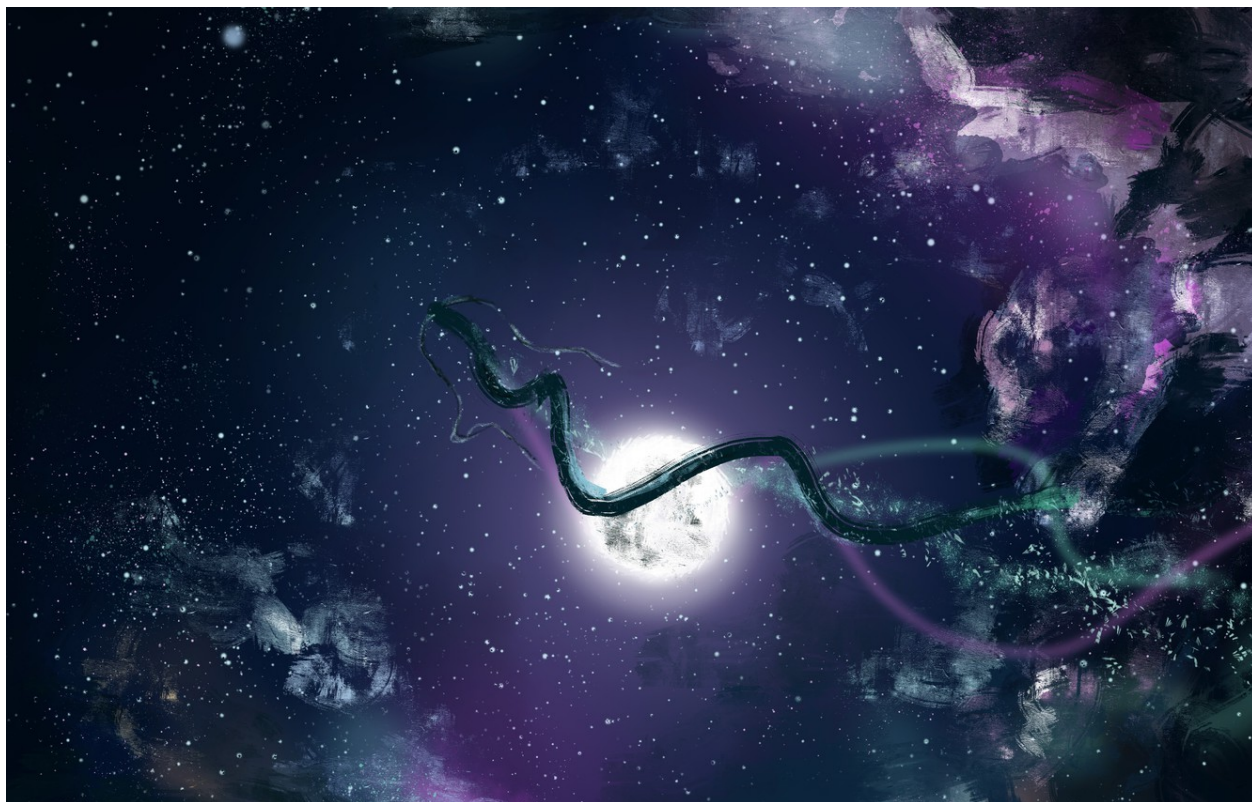


لیست حلقوی



برگرفته از تمرین C-3.29 کتاب گودریچ

الگوریتمی طراحی کنید که با گرفتن دو لیست پیوندی حلقوی L و M ، یکسان بودن یا نبودن اعضا و ترتیب قرارگیری آن دو را بررسی کند. دقت کنید که ممکن است دو لیست اعضای یکسانی داشته باشند، اما اشاره گر $head$ آن‌ها به دو عنصر متفاوت باشد؛ در این صورت الگوریتم شما باید مقدار $true$ را اعلام کند.

متن اصلی تمرین کتاب

C-3.29: Suppose you are given two circularly linked lists, L and M . Describe an algorithm for telling if L and M store the same sequence of elements (but perhaps with different starting points).

شبه کد خود را تایپ کرده یا نوشته و عکس گرفته و با فرمت PDF آپلود کنید.

نارنگی!



تعداد n نفر در یک صف ایستاده و سن آنها را به ترتیبی که در صف هستند در یک آرایه ذخیره کرده‌ایم. حال می‌خواهیم با رعایت شروط زیر به آنها نارنگی بدهیم:

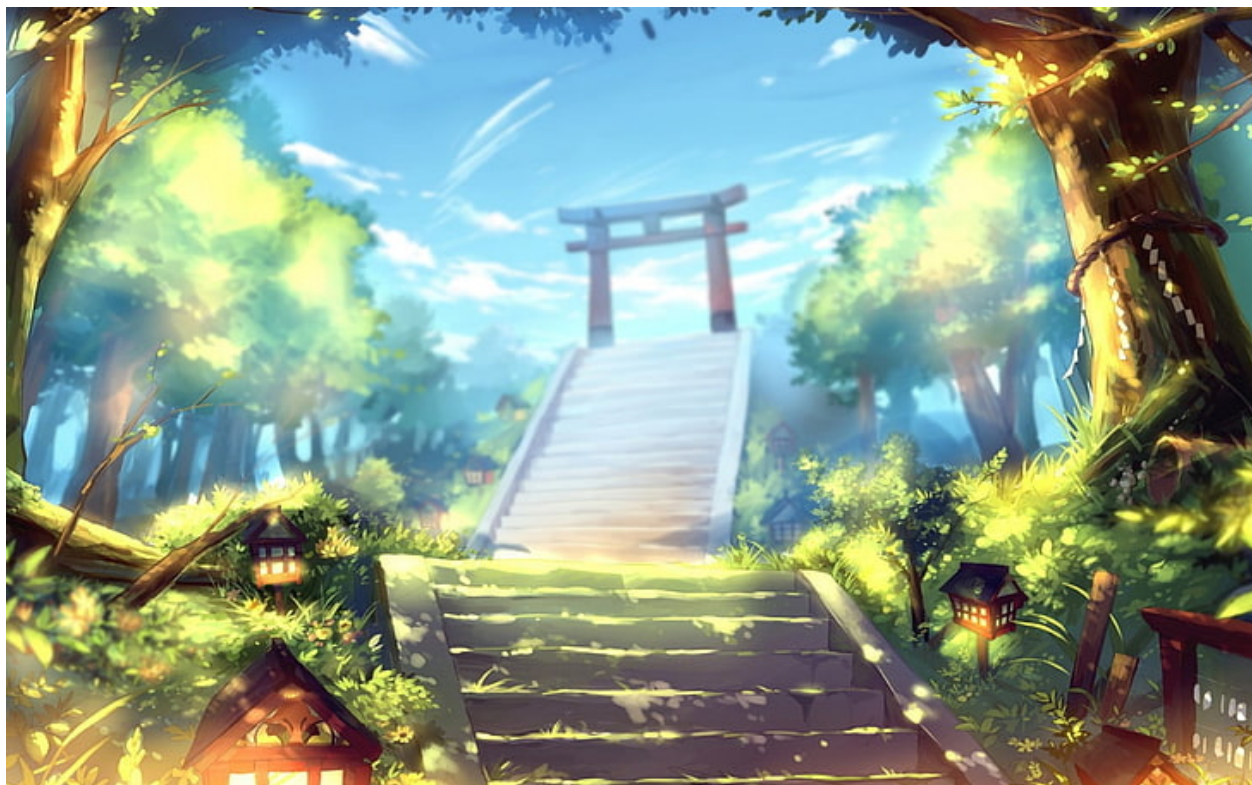
1- هر فرد حداقل 1 نارنگی داشته‌باشد.

2- فردی که نسبت به همسایه‌ی خود سن بیشتری داشته‌باشد نارنگی بیشتری داشته‌باشد.

الگوریتمی پیشنهاد دهید که حداقل تعداد نارنگی موردنیاز برای تقسیم بین افراد ایستاده در صف را بدست آورد.

شبه کد خود را تایپ کرده یا نوشته و عکس گرفته و با فرمت *PDF* آپلود کنید.

لینک لیست یا مجموعه؟



فرض کنید دو لیست پیوندی یک طرفه L و L' در اختیار داریم. با فرض غیرتکراری بودن اعضای هر لیست، سه الگوریتم union و intersection و difference را، برای به دست آوردن اجتماع و اشتراک و تفاضل دو لیست ارائه دهید.

به عنوان مثال، دو لیست زیر را در نظر بگیرید:

$$L = 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 8$$

$$L' = 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5$$

$$union = 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 8$$

$$intersection = 1 \rightarrow 4$$

$$difference = 2 \rightarrow 6 \rightarrow 8$$

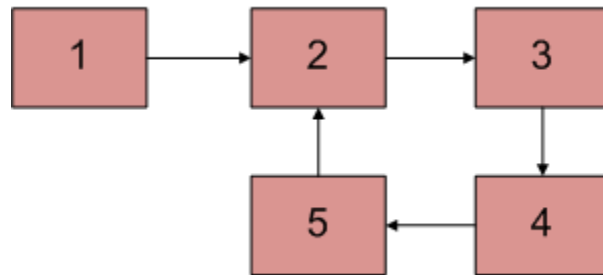
توجه: نیازی به مرتب‌سازی عناصر لیست حاصل نیست.

شبه کد خود را تایپ کرده یا نوشته و عکس گرفته و با فرمت PDF آپلود کنید.

یافتن Loop در لیست پیوندی



در لیست پیوندی L ، اگر اشاره‌گر $next$ یکی از گره‌ها به اشتباه به یکی از گره‌های قبلی‌اش در لیست وصل شده باشد، گوییم حلقه‌ای در لیست وجود دارد (مشابه شکل زیر). الگوریتمی بنویسید که وجود یا عدم وجود حلقه در لیست ورودی را، فقط با داشتن اشاره‌گر $first$ لیست تشخیص دهد.



شبه کد خود را تایپ کرده یا نوشته و عکس گرفته و با فرمت PDF آپلود کنید.

حق الترجمة

- محدودیت زمان: ۳ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت



سایت ترگمان به زودی یک سامانه راه اندازی می‌کند که متن شما را دریافت و سپس آن را به صورت دقیق به انگلیسی ترجمه می‌کند. این سایت برای هر حرف ترجمه شده یک قیمت خاص دارد. مثلاً برای حرف a از شما ۲ سنت و برای حرف A از شما ۳۰ سنت دریافت می‌کند. حال شما برنامه‌ای بنویسید که با دریافت متن ترجمه شده میزان حق الترجمة این سایت را محاسبه کند.

ورودی

در خط اول عدد N آمده که نشان‌دهنده‌ی تعداد تست‌کیس‌هاست.

$$0 \leq N \leq 5$$

در شروع هر تست کیس عدد K آمده که تعداد کاراکترهای پولی است.

$$0 \leq K \leq 100$$

در K خط بعدی یک کاراکتر و یک عدد آمده که بیانگر میزان پول دریافتی به ازای هربار تکرار آن کاراکتر می باشد. اگر کاراکتری در این لیست نباشد مقدار آن برابر با صفر است. در خط بعد عدد M آمده که بیانگر تعداد خطهای متن ترجمه است که در ادامه متن ترجمه شده آمده است.

$$0 \leq M \leq 150000$$

خروجی

برای هر تست کیس باید در یک خط مقدار هزینه دریافتی را به همراه دو رقم اعشار چاپ کنید. در انتهای مبلغ از علامت \$ استفاده کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
2
2
q 100
w 100
1
qqw wqw
2
p 5
. 7
1
there is a rabbit in the hat.
```

خروجی نمونه ۱

6.00\$
0.07\$

خانه‌های امن

- محدودیت زمان: ۲ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت



میشا یک صفحه‌ی شطرنج $n * n$ و m عدد رخ دارد. در ابتدا صفحه بازی خالی‌ست و او تمام رخ‌ها را یکی پس از دیگری در صفحه شطرنجش قرار میدهد. حال از شما می‌خواهد پس از قرار گرفتن هر رخ در صفحه، به او بگویید چند خانه‌ی امن در صفحه وجود دارد؟ (به خانه‌ای خانه‌ی امن می‌گوییم که توسط هیچ مهره‌ای تهدید نشده باشد.)

ورودی

خط اول ورودی شامل 2 عدد صحیح n و m است. n نشان‌دهنده‌ی ابعاد زمین و m تعداد رخ‌هاست. سپس در m خط بعد در هر خط دو عدد x_i و y_i که نشان‌دهنده‌ی مختصات رخ i م است داده می‌شود.

$$1 \leq n \leq 100000$$

$$1 \leq m \leq n^2$$

$$1 \leq x_i, y_i \leq n$$

خروجی

خروجی شامل m عدد صحیح است که آمین عدد خروجی نشان‌دهنده‌ی تعداد خانه‌های امن بعد از قرار دادن i مین رخ درزمین بازی است.

ورودی نمونه ۱

3 3
1 1
3 1
2 2

خروجی نمونه ۱

4 2 0

ورودی نمونه ۲

100000 1
300 400

خروجی نمونه ۲

9999800001

سلام به لیست پیوندی!

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت



وایولت برای مرتب سازی اعدادی که برای حل معما به آنها نیاز دارد، باید اعداد را در یک لیست پیوندی یک طرفه (singly linked list) ذخیره کند.

برای کمک به آن، لیست پیوندی یک طرفه را به گونه‌ای پیاده سازی کنید که شامل تابع `push` برای اضافه کردن عدد جدید به لیست، `pop` برای حذف ابتدای لیست، تابع `print` برای چاپ اعضای لیست باشد. همچنین شامل تابعی باشد که اعداد موجود در لیست را، از کوچک به بزرگ مرتب سازی (sort) میکند.

ورودی

ورودی سوال به صورت مجموعه ای از دستورات زیر است.

`push x`

توجه: `x` عدد صحیحی است که باید به لیست اضافه شود

pop

print

sort

finish

در نهایت برنامه با دریافت دستور finish، تمام میشود.

خروجی

در صورت دریافت print در ورودی، اعضای لیست پیوندی چاپ شوند.

توجه شود که: اگر لیست خالی باشد و دستور pop باشد، هیچ اتفاقی نمی افتد همچنین بعد از دریافت دستور print اگر لیست خالی بود، باید list is empty چاپ شود.

ورودی نمونه ۱

```
push 4
print
push 3
push 2
pop
pop
pop
pop
push 1
push 4
sort
push 2
print
pop
pop
pop
print
push 7
```

```
print  
finish
```

خروجی نمونه ۱

```
4  
2 1 4  
list is empty  
7
```

افتاد مشکله‌ها؟

- محدودیت زمان: ۵ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت



خاکستر شده ای و در دره مهتاب یخ زده به پیش می‌رود تا با آنچه که باید روبرو شود. در میانه راه، موجودی برآمده از سرما و تاریکی به او حمله می‌کند و حال او میبایست موجود را مغلوب کند. این موجود دم بلند و دارای n بخش دارد که روی بخش i ام آن عدد a_i نوشته شده است. برای کشتن موجود، خاکستر شده باید دو بخش i و j از دم که $j - i$ در آن بیشترین مقدار ممکن و $a_i < a_j$ باشد را همزمان قطع کند. در این طریق جانکاه، مرهمی باشید و به سرعت به او این بیشترین اختلاف را بگویید.

ورودی

در خط اول ورودی، عدد n را دریافت خواهید کرد که تعداد بخش‌ها را نشان می‌دهد. در خط دوم ورودی n عدد دریافت می‌کنید که i امین آن‌ها نشان دهنده عدد نوشته شده روی بخش i ام است.

$$2 \leq n \leq 10^7$$

$$-10^{16} \leq a_i \leq 10^{16}$$

خروجی

در تنها خط خروجی، بیشترین مقدار اختلاف $j - i$ با شرایط گفته شده رو خروجی دهید. اگر چنین i و j وجود نداشتند، عبارت YOU DIED را خروجی دهید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
9
34 8 10 3 2 80 30 33 1
```

خروجی نمونه ۱

```
6
```

ورودی نمونه ۲

```
6
6 5 4 3 2 1
```

خروجی نمونه ۲

```
YOU DIED
```

آیریس ☹_☹

- محدودیت زمان: ۴ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت



وایولت نامه ای شامل یک معما دریافت کرده و به کمک شما برای پیدا کردن روش حل این معما و ارسال آن به فرستنده، نیاز دارد. معما به این شکل است که فرض کنید به شما آرایه ای $n + 2$ عضوی داده شده و این آرایه به این شکل ساخته شده است:

- آرایه ای دلخواه به نام a شامل n عضو در نظر گرفته شده است.
- عنصری برابر با حاصل جمع همه اعضای آرایه، به آرایه اضافه شده است.
- یک عدد دلخواه مثبت و بزرگتر از یک نیز، به آرایه اضافه شده است.
- همه اعضای آرایه جدید، شافل شده اند.

حال بگویید که آیا ممکن است آرایه اولیه از روی آرایه نهایی بدست بیاید؟

ورودی

در خط اول ورودی عدد t که تعداد تست کیس هاست داده میشود. سپس برای هر تست کیس، در خط اول عدد n که تعداد اعضای آرایه اولیه است داده میشود و در خط دوم $n + 2$ عدد که اعضای آرایه نهایی اند، داده میشوند.

$$1 \leq t \leq 10^4$$

$$1 \leq n \leq 10^5$$

$$1 \leq b_i \leq 10^9$$

خروجی

برای هر تست کیس، در یک خط خروجی، اگر آرایه اولیه قابل بازیابیست، اعضای آرایه را به شکل غیر نزولی چاپ کنید و چنانچه آرایه قابل بازیابی نیست، 1- را چاپ کنید.

مثال

ورودی نمونه ۱

```
4
3
2 3 7 12 2
4
9 1 7 1 6 5
5
18 2 2 3 2 9 2
3
2 6 9 2 1
```

خروجی نمونه ۱

2 3 7

-1

2 2 2 3 9

1 2 6

بالگرد

- محدودیت زمان: ۱ ثانیه
- محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت
- توجه: برای حل این تمرین و دریافت نمره‌ی کامل پس از بررسی دستیاران، باید از لیست پیوندی استفاده کنید. همچنین باید لیست را خودتان پیاده‌سازی کنید و استفاده از لیست‌های آماده‌ی زبان‌های برنامه‌نویسی مجاز نیست.



در اثنای جنگ جهانی دوم، کاپیتان بلازکویچ و دوستانش باید در فرودگاهی خطی شکل، ورود و خروج هلیکوپترها را مدیریت میکردند. در این فرودگاه هلیکوپترها میتوانند حرکات زیر را داشته باشند:

- insertion:

یک هلیکوپتر به فرودگاه اضافه میشود و جایی در فرودگاه، بین بقیه‌ی هلیکوپترها قرار میگیرد.

- departure:

یک هلیکوپتر از فرودگاه خارج میشود.

- relocation:

یک هلیکوپتر، محل فعلی اش را ترک میکند و در جای دیگری از فرودگاه قرار میگیرد.

- reverse i j:

ترتیب کلیه ی هلیکوپتر های بین هلیکوپتر i تا هلیکوپتر j برعکس میشود.

برای بازسازی آن شرایط، از شما خواسته میشود با دریافت اسم هر یک از هلیکوپترها و موقعیت اولیه اشان، پس از دریافت مجموعه ای از دستورها _ که شامل حرکاتی است که هلیکوپتر ها میتوانند داشته باشند_ موقعیت نهایی هلیکوپترهای موجود در فرودگاه را چاپ کنید.

ورودی

خط اول ورودی شامل دو عدد صحیح s , n است که با فاصله از هم داده شده‌اند.

در خط بعد، n اسم هلیکوپتر، به عنوان موقعیت اولیه ی هلیکوپترها در فرودگاه و به صورت از چپ به راست داده میشود. در s خط بعدی، در هر خط، یک دستور به صورت یکی از دستور های زیر، برای حرکت هلیکوپترها، داده میشود.

- insertion: insert helicopter-name position

پارامتر پوزیشن نشان‌دهنده ی تعداد هلیکوپترهاییست که هلیکوپتر فعلی بعد از آنها قرار میگیرد. اگر position صفر باشد، هلیکوپتر در اول فرودگاه قرار میگیرد و اگر position برابر تعداد هلیکوپترهای در فرودگاه باشد، هلیکوپتر جدید در اخر فرودگاه اضافه میشود.

- departure: depart helicopter-name
- relocation: relocate helicopter-name displacement

پارامتر displacement عدد صحیحی است که میتواند مثبت، منفی یا صفر باشد. اگر صفر باشد، هلیکوپتر در موقعیت فعلی خود باقی میماند و اگر مثبت بود، به ان تعداد هلیکوپتر را از سمت راست پشت سر میگذارد و در موقعیت جدید قرار میگرد و اگر منفی بود، به ان تعداد هلیکوپتر را از سمت چپ پشت سر میگذارد و در موقعیت جدید قرار میگرد.

- reverse i j:

پارامترهای z , i شماره‌ی هلیکوپترهای مورد نظر، با شروع از یک هستند.

خروجی

در یک خط و با فاصله اسامی هلیکوپترهای موجود در فرودگاه را پس از اعمال همه‌ی دستورات چاپ کنید.
اگر فرودگاه خالی بود، جمله‌ی "The airport is empty" چاپ شود.

ورودی نمونه ۱

```
3 1
luci ell bel
insert maze 1
```

خروجی نمونه ۱

```
luci maze ell bel
```

ورودی نمونه ۲

```
3 16
m1 m2 f
insert m3 0
relocate m2 -2
relocate m1 -2
relocate m3 -2
relocate m2 -2
relocate m1 -2
relocate m3 -2
depart m2
relocate m1 1
relocate f 0
relocate m3 0
relocate f -1
```



```
relocate m3 -1  
relocate m1 -2  
relocate f -1  
reverse 1 2
```

خروجی نمونه ۲

```
f m1 m3
```