



به نام هستی بخش  
تمرین کامپیوتری سوم  
درس ساختمان داده‌ها



۱- از دانشجویان درس امنیت خواسته شده است برای رمزنگاری رشته‌ای  $n$  تایی از اعداد روشی طراحی کنند. برای این کار دانشجویان پنجره‌ای با سایز  $k$  انتخاب می‌کنند و آرایه جدیدی به طول  $nk$  می‌سازند که در هر پنجره  $k$  تایی از آن بزرگترین عدد، عددی است که می‌خواهیم آن را رمز کنیم. بنابراین برای دیکود کردن یک رشته رمز شده به طول  $nk$  کافی است یک پنجره  $k$  تایی در نظر گرفته و از ابتدا تا انتهای رشته آن را حرکت داده و در هر مرحله بزرگترین عدد را انتخاب کنیم. الگوریتمی طراحی کنید که در کمترین زمان یک رشته رمز شده را رمزگشایی کند.

### ورودی

ورودی برنامه شامل تعدادی تست است. در خط اول به ترتیب  $m$  تعداد اعداد موجود در رشته رمز شده و  $k$  سایز پنجره را مشخص می‌کند. در خط بعدی  $m$  عدد می‌آید که رشته رمز شده را مشخص می‌کنند.

### محدودیت‌ها

$$m, k < 10^5$$

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

### خروجی

برای هر تست رشته دیکود شده را چاپ کنید.

برای مثال در رشته رمز شده زیر، طول پنجره ۳ است و با حرکت دادن پنجره به طول ۳ از ابتدا تا انتهای رشته در ابتدا از بین ۳ عدد ۱، ۲ و ۳ عدد ۳ انتخاب می‌شود. در مرحله بعدی از میان ۳ عدد ۲، ۳ و ۱ باز هم عدد ۳ انتخاب می‌شود و این روند تا ۳ تایی آخر ۲، ۳ و ۶ که عدد ۶ بزرگترین عدد است ادامه پیدا می‌کند.

ورودی نمونه	خروجی نمونه
9 3 1 2 3 1 4 5 2 3 6	3 3 4 5 5 5 6

۲- گروه ACM دانشگاه تهران برای برگزاری یک مسابقه در جشن عیدانه نیاز به الگوریتمی دارد که در میان تعدادی از افراد حاضر در مسابقه تعداد جفت افرادی را پیدا کند که اختلاف قد آن‌ها  $K$  می‌باشد. از شما خواسته شده تا برای حل این مشکل یک راه حل سریع ارائه کنید. دقت کنید که اگر دو فرد با قدهای یکسان  $x$  و فردی با قد  $y$  وجود دارند که اختلاف  $x-y$  برابر مقدار خواسته شده است، تنها یک زوج مجزا را می‌شماریم.

## ورودی

ورودی برنامه شامل تعدادی تست است. در خط اول به ترتیب  $n$  تعداد افراد شرکت کننده در مسابقه و  $k$  میزان اختلاف قدی مورد قبول و در خط بعدی به ترتیب  $n$  عدد می‌آید که قد هر یک از این افراد را نمایش می‌دهد.

## محدودیت‌ها

$$n, k < 10^5$$

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه  
محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

## خروجی

برای هر تست تعداد زوج افرادی را که دارای اختلاف قدی  $k$  هستند را مشخص کنید.

برای مثال در ورودی زیر جفت افراد با اختلاف قدی ۱۰ مدنظر هستند که دو مورد ۱۶۰، ۱۷۰ و همچنین ۱۵۰، ۱۶۰ دارای این شرایط هستند. دقت کنید که با وجود آنکه دو فرد با قد ۱۵۰ داریم یکی دوبار زوج ۱۵۰ و ۱۶۰ را نمی‌شماریم.

خروجی نمونه	ورودی نمونه
2	6 10 165 170 160 150 170 150

۳- در یک زنجیره سلولی، پتانسیل هر سلول با قدرت سلول‌های قوی‌تر سمت راست آن سنجیده می‌شود. یک تیم تحقیقاتی می‌خواهد الگوریتمی طراحی بکند که با داشتن یک آرایه از میزان قدرت یک زنجیره از سلول‌ها حداقل

پتانسیل هر سلول را بدست آورد که این پتانسیل معادل قدرت ضعیفترین سلول سمت راستی هر سلول است که از او قوی‌تر است.

## ورودی

ورودی برنامه شامل تعدادی تست است. در خط اول  $n$  تعداد سلول‌های زنجیره سلولی مورد نظر و در خط بعدی  $n$  عدد می‌آید که هریک قدرت این سلول‌ها را بیان می‌کند.

## محدودیت‌ها

$$n < 10^5$$

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۵۱۲ مگابایت

## خروجی

برای هر تست زنجیره‌ای را در خروجی چاپ کنید که برای هر سلول حداقل قدرت سلول‌های سمت چپی آن را نشان دهد اگر چنین سلولی وجود نداشت به جای آن عدد -۱ را چاپ کنید.

برای مثال در ورودی نمونه زیر پتانسیل سلول اول که خودش قدرت ۸ دارد برابر ۱۸ است که برابر قدرت ضعیفترین سلول قوی‌تر از خودش است که در سمت راست آن است.

ورودی نمونه	خروجی نمونه
12 8 58 71 18 31 32 63 92 43 3 91 93	18 63 91 31 32 43 91 93 91 91 93 -1

## نکات پایانی

- مهلت تحویل این تمرین تا ساعت ۱۲ ظهر روز ۲۵ آذر ماه می‌باشد
- برای پیاده‌سازی ساختمان داده‌های مورد استفاده در هر یک از سوالات این تمرین، اجازه استفاده از هیچ یک از کتابخانه‌های آماده را ندارید و بایستی ساختمان داده مورد نظر را خودتان طراحی کنید.
- برای پیاده‌سازی سوالات این تمرین، تنها می‌توانید از زبان Python استفاده کنید.
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا سوال در مورد تمرین‌ها از طریق ارسال ایمیل به طراح پروژه اقدام کنید ( [navidmdn74@gmail.com](mailto:navidmdn74@gmail.com) )
- لینک صفحه‌ی Hackerrank پروژه نیز متعاقباً در صفحه درس اعلام خواهد شد.