



دانشگاه تهران

تمرینات سری پنجم مبانی کامپیوتر دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر مهلت ارسال پاسخ : ۷ خرداد ۱۳۹۹

۱. یک لیست مرتب صعودی از اعداد به طول n داده می‌شود، غیر از یکی از اعضاء که فقط یک بار در این لیست ظاهر شده است، بقیه دو بار در لیست ظاهر شده اند، یک الگوریتم سریع برای یافتن این عضو ارائه کنید. (باید الگوریتمی با زمان لگاریتمی برای حل مساله ارائه شود !)

(در خط اول ورودی n و در خط بعدی a_1, a_2, \dots, a_n می‌آید.)

ورودی نمونه :

9
2 2 32 32 44 10 10 60 60

خروجی نمونه :

44

۲. فردی برای محافظت از خود در برابر بیماری باید ماسک بخرد، در شهر n مغازه ماسک می‌فروشند، و از آنجایی که ماسک در این شهر قیمت معینی ندارد، هر مغازه قیمت خودش را دارد (مغازه i ام ماسک را با قیمت X_i ارائه می‌کند). فرد مذکور مبلغی پول برای خرید ماسک در اختیار دارد و از شما میخواهد که به او بگویید که از چند مغازه می‌تواند ماسک تهیه کند.

(در خط اول ورودی n و در خط دوم X_i ها می‌آیند و در خط سوم میزان پول فرد مذکور می‌آید.)

ورودی نمونه :

5
3 10 8 6 11
10

خروجی نمونه :

4

۳. دنباله‌ی a_1, a_2, \dots, a_n از اعداد داده میشود، آن را به صورتی مرتب کنید که شرط زیر صدق کند.

$$|a_1 - a_2| \leq |a_2 - a_3| \leq |a_3 - a_4| \leq \dots \leq |a_{n-1} - a_n|$$

(در خط اول ورودی n و در خط بعدی a_1, a_2, \dots, a_n می‌آید.)

ورودی نمونه :

6
5 -2 4 8 6 5

خروجی نمونه :

5 5 4 6 8 -2

۴. بر روی تخته‌ای n عدد نوشته شده است، دو نفر در حال انجام بازی‌ای اند که در آن هر نفر در نوبت خود یک عدد را از تخته پاک می‌کند تا زمانی که یک عدد روی تخته باقی بماند، نفر اول می‌خواهد عدد باقی مانده را تا حد ممکن کوچک باشد در حالی که نفر دوم می‌خواهد عدد آخر بزرگ باشد، با فرض انجام بهترین بازی توسط این دو نفر، عدد آخر را پیدا کنید.

(در خط اول ورودی n و در خط بعدی n عددی که روی تخته هستند می‌آیند).

ورودی نمونه :

4
2 2 1 3

خروجی نمونه :

2

در مثال بالا، در شروع بازی نفر اول در نوبت اول خود عدد ۳ را حذف می‌کند و نفر دوم در نوبت خود عدد ۱ را حذف می‌کند و نفر اول در نوبت خود عدد ۲ را حذف می‌کند و بازی تمام می‌شود و عدد ۲ باقی می‌ماند.

۵. در یک لوح تاریخی اعداد ۱ تا ۱۰۰۰ به صورت صعودی نوشته شده بوده اما با گذر زمان و هر حادثه طبیعی مثل زلزله، هر بار یک بازه متوالی از اعداد این لوح از بین رفته اند، حال باستان شناسی لوح را پیدا کرده و توانسته اعداد a_1, a_2, \dots, a_n را که سالم مانده‌اند بخواند، او از شما می‌خواهد که به او بگویید لوح مذکور حداقل چند حادثه طبیعی را تجربه کرده است.

(در خط اول ورودی n و در خط بعدی a_1, a_2, \dots, a_n می‌آید).

ورودی نمونه :

4
10 13 12 8

خروجی نمونه :

4

در مثال بالا، باید در یک حادثه عدد ۹، در حادثه‌ای دیگر عدد ۱۱ و در حادثه‌ای اعداد ۱ تا ۷، و در حادثه دیگر اعداد ۱۴ تا ۱۰۰۰ آسیب دیده باشند.