



## دانشگاه تهران، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

تمرین کامپیوتری اول

موعده تحویل: شنبه ۲۳ اسفند ۹۹، ساعت ۲۳:۵۵

طراح: احسان اسکندری، ehsan.escandari@ut.ac.ir

## رنگ آمیزی (Painting)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

احسان تعدادی برج لگو با ارتفاع‌های مختلف دارد و می‌خواهد آنها را رنگ کند. او  $n$  برج دارد که به صورت متوالی کنار هم قرار گرفته‌اند. برج  $i$ ام،  $a_i$  متر ارتفاع و ۱ متر عرض دارد.

احسان یک قلم مو با پهنای ۱ متر برای رنگ آمیزی برج‌هایش خریده است. او دو حرکت می‌تواند انجام دهد. یا به صورت عمودی یک برج را به صورت کامل رنگ کند یا به صورت افقی، از یک برج شروع کند و تا جایی که امکان دارد، رنگ کند. در حرکت افقی، همواره باید قلم مو روی سطح برج‌ها باقی بماند و جدا نشود. هر سطحی از برج‌ها می‌تواند چندین بار رنگ شود.

به احسان کمک کنید تا کمترین حرکت ممکن برای رنگ آمیزی تمامی برج‌ها را پیدا کند.

### ورودی

در سطر اول عدد  $n$  که نشان‌دهنده‌ی تعداد برج‌ها است، آمده است.

در سطر بعدی،  $n$  عدد  $a_i$  آمده که بیان‌گر ارتفاع برج‌ها است.

### خروجی

تنها یک عدد که نمایشگر کمترین حرکت ممکن برای رنگ آمیزی است، را چاپ کنید.

### محدودیت‌ها

$$1 \leq n \leq 5000$$

$$1 \leq a_i \leq 10^9$$

### ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
5 2 2 1 2 1	3

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
1 5	1

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
3 2 2 2	2

### شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول، این سه حرکت را می توانیم انجام دهیم. حرکت افقی با شروع از ارتفاع ۱ روی تمامی برجها انجام می دهیم. سپس یک حرکت عمودی برای برج ۴م (در این حالت تفاوتی نمی کند که افقی باشد یا عمودی) و در نهایت با یک حرکت افقی با ارتفاع ۲ با شروع از برج شماره ۱ رنگ می کنیم تا رنگ آمیزی دو برج اول کامل شود.

در مثال دوم، با یک حرکت عمودی کل برج رنگ می شود.

در مثال سوم، با دو حرکت افقی می توان تمامی برج ها را با کمترین حرکت رنگ کرد.

## فرار قورباغه ای (Frog Run)

محدودیت زمانی: ۲ ثانیه

محدودیت حافظه: ۲۵۶ مگابایت

تعداد زیادی قورباغه می خواهند از روی رودخانه ای عبور کنند. هر قورباغه می تواند بین ۱ تا  $l$  متر بپرد ولی متأسفانه عرض رودخانه  $w$  می باشد و از  $l$  بیشتر است. خوشبختانه تعدادی سنگ روی آب شناور هستند تا به آنها کمک کنند.

در فاصله  $i$  از نقطه آغاز،  $a_i$  سنگ وجود دارد. هر سنگ فقط می تواند برای استفاده یکبار یک قورباغه استفاده شود و بعد از استفاده، درون رودخانه غرق می شود.

حداکثر تعداد قورباغه ای که می توانند از رودخانه عبور کنند، چند است؟

### ورودی

در سطر اول دو عدد  $w$  و  $l$  به ترتیب آمده است.  
در سطر دوم  $w - 1$  عدد آمده که نشان دهنده  $a_i$ ، تعداد سنگ های موجود در فاصله  $i$  است.

### خروجی

در خروجی فقط یک عدد که نشان دهنده بیشترین تعداد قورباغه ای که می توانند از رودخانه عبور کنند، را چاپ کنید.

### محدودیت ها

- $1 \leq l < w \leq 10^5$
- $0 \leq a_i \leq 10^4$

### ورودی و خروجی نمونه

ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
10 5 0 0 1 0 2 0 0 1 0	3
ورودی استاندارد	خروجی استاندارد
10 3 1 1 1 1 2 1 1 1 1	3

## شرح ورودی و خروجی نمونه

در مثال اول، دو قورباغه روی سنگ های ۱۵م و سپس مقصد می پرند. یک قورباغه دیگر ابتدا روی سنگ سوم سپس سنگ هشتم می پرد و از آنجا می تواند به مقصد برسد.