

تمرین ۱:

لیستی شامل n عدد داریم که هر عدد در این لیست مقداری بین ۱ تا 10^9 دارد. تنها عملی که میتوانید روی این لیست انجام دهید تغییر مقدار هر عدد در این لیست با عددی در همان بازه ۱ تا 10^9 میباشد. به هر تعداد میتوانید این عمل را روی این لیست انجام دهید. تابعی بنویسید که به عنوان ورودی این لیست را بگیرد و دو تا خروجی دارد. خروجی اول حداقل تعداد عملیاتی است که روی این لیست باید انجام شود تا هیچ عضو ماکزیمم محلی نداشته باشد. دومین خروجی در واقع همان لیست بدون ماکزیمم محلی بعد از اعمال حداقل عملیات ممکن است.

(ماکزیمم محلی: عددی در لیست که از هر دو عضو همسایگی اش اکیدا بزرگتر است. توجه شود که عضو ابتدایی و انتهایی این لیست چون صرفاً یک همسایه دارند ماکزیمم محلی محسوب نخواهند شد.)

مثال: در مثالهای زیر در هر خط ابتدا طول لیست و در خط بعدی مقادیر موجود در هر لیست داده شده است. در خروجی خط اول نشان دهنده حداقل عملیات و خط دوم لیست خروجی بدون ماکزیمم محلی است.

ورودی:

```
3
2 1 2
4
1 2 3 1
5
1 2 1 2 1
9
1 2 1 3 2 3 1 2 1
9
2 1 3 1 3 1 3 1 3
```

خروجی:

```
0
2 1 2
1
1 3 3 1
1
1 2 2 2 1
2
1 2 3 3 2 3 3 2 1
2
2 1 3 3 3 1 1 1 3
```

مثال اول (خط اول طول لیست که ۳ میباشد و خط دوم مقادیر موجود در این لیست به طول ۲ است) به عنوان اولین ورودی دارای ماکزیمم محلی نیست پس با صفر عملیات به خروجی بدون ماکزیمم محلی میرسیم. در دومین ورودی صرفاً با یک تغییر به لیستی بدون ماکزیمم محلی میرسیم.

تمرین ۲:

تابعی بنویسید که یک عدد در مبنای ده به عنوان ورودی میگیرد. تابع شما قرار است که عملیات کوتاه شونده (در ادامه توضیح داده خواهد شد) را به نحوی بر روی این عدد انجام دهد که بزرگترین عدد حاصل ممکن را به عنوان خروجی برگرداند.

عملیات کوتاه شونده: به ازای یک عدد در مبنای ده دو عدد همسایه از آن را انتخاب کنید و به جای دو عدد انتخاب شده حاصل جمع آنها را جایگزین کنید. به عنوان مثال عدد ۱۰۰۳۸ را در نظر بگیرید.

- اگر عدد اول و دوم را انتخاب کنید یعنی ۱ و ۰ جایگزین آنها $0+1=1$ خواهد بود و لذا عدد حاصل ۱۰۳۸ میشود.
- اگر عدد دوم و سوم را انتخاب کنید یعنی ۰ و ۰ جایگزین آنها $0+0=0$ خواهد بود و لذا عدد حاصل ۱۰۳۸ میشود.
- اگر عدد سوم و چهارم را انتخاب کنید یعنی ۰ و ۳ جایگزین آنها $0+3=3$ خواهد بود و لذا عدد حاصل ۱۰۳۸ میشود.
- اگر عدد چهارم و پنجم را انتخاب کنید یعنی ۳ و ۸ جایگزین آنها $3+8=11$ خواهد بود و لذا عدد حاصل ۱۰۰۱۱ میشود.

اگر به تابع شما ۱۰۰۳۸ داده میشد باید ۱۰۰۱۱ را به عنوان خروجی بازمیگرداند.

تمرین ۳:

تابعی بنویسید که به عنوان ورودی یک string را می گیرد که صرفاً کاراکترهای ۰ ، ۱ و ؟ در آن به کار رفته است. به عنوان مثال: 01?0110

تابع شما باید تشخیص دهد که این string خوش تعریف است یا نه.

ناپایدار: به string ناپایدار می گویند که شامل کاراکترهای ۰ و ۱ است و هر دو کاراکتر همسایه آن نابرابر هستند.
خوش تعریف: به string خوش تعریف می گویند که شامل کاراکترهای ۰ ، ۱ و ؟ میباشد و اگر هر کاراکتر ؟ را با ۰ یا ۱ جایگزین کنیم تبدیل به string ناپایدار میشود. (توجه شود که انتخاب ۰ یا ۱ برای هر ؟ مستقل از یکدیگر است).
مثال: 1?0 خوش تعریف نیست. زیرا هر مقداری به جای ؟ قرار دهید این استرینگ ناپایدار نخواهد بود. 00 نیز خوش تعریف نیست. اما 0??10 خوش تعریف است زیرا با قرار دادن 10 به جای ؟؟ به استرینگی پایدار تبدیل میشود. ??? نیز خوش تعریف است.