

۲۸ آبان،
روز پرستار
و ولادت حضرت زینب (س) گرامی باد.



مبانی برنامه سازی

دکتر وثوقی وحدت - دکتر آراسته

نیمسال اول ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲

تمرین ۳

مهلت تحویل : جمعه ۳ آذر ساعت ۲۳:۵۹:۵۹

در این تمرین علاوه بر مباحث مجاز تمرین قبل (if , else و عملگرهای منطقی و ریاضی و حلقه ها) می توانید تابع نیز بنویسید. استفاده از مباحث تدریس نشده از جمله آرایه، پوینتر و ... ممنوع است و در بررسی دستی شامل نمره نخواهد شد!



سری های عددی

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

در این سوال قصد داریم تا با در اختیار داشتن مقادیر عددی یک نمودار گسسته تعداد نقاط ماکسیمم و مینیمم موضعی را تعیین کنیم.

ورودی

ورودی به صورت یک سری به طول دلخواه از اعداد صحیح مثبت داده می شود. هر سری با عدد 1- پایان می یابد. به عبارت دیگر برنامه شما باید تا زمانی که عدد 1- را مشاهده کند ورودی بپذیرد. توجه کنید که مقدار 1- تنها به نشانه پایان رشته است و جزو مقادیر نمودار نمی باشد. تضمین می شود که تعداد ورودی بیشتر از 3 و حداکثر 10^5 و هر عدد در بازه زیر قرار دارد:

$$0 \leq x \leq 10^9$$

خروجی

خروجی برنامه شما باید شامل دو عدد صحیح نامنفی باشد که به ترتیب تعداد مینیمم ها و ماکسیمم های موضعی را نشان می دهند. تضمین میشود که تمامی اعداد دنباله از 10^6 کوچکتر میباشند. لازم به ذکر است از آنجاییکه نقاط ابتدایی و انتهایی حتما ماکسیمم یا مینیمم موضعی می باشند، تنها نقاط اول و آخر نمودار در شمارش لحاظ نمیشوند (سری عددی حداقل از طول 3 می باشد). همچنین توجه کنید که اگر چند مقدار مساوی متوالی داشته باشیم، در صورتی که این نقاط ماکسیمم یا مینیمم موضعی باشند، تمامی این نقاط در شمارش لحاظ میشوند، مگر اینکه اولین یا آخرین عضو سری باشند. (برای درک بهتر این مورد به نمونه های ورودی و خروجی 3 مراجعه کنید)

در مواقعی که تابع همواره در تمام نقاط ثابت است ، هیچ نقطه ی ماکسیمم و مینیممی نداریم.

ورودی نمونه 1

3 4 5 6 5 4 3 6 7 8 7 -1

خروجی نمونه 1

1 2

در مثال فوق مقدار 3 مینیمم و مقادیر 6 و 8 ماکسیسمهای موضعی میباشند.

ورودی نمونه 2

2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 -1

خروجی نمونه 2

0 0

ورودی نمونه 3

3 4 4 5 6 6 7 7 7 6 4 3 2 2 2 2 -1

خروجی نمونه 3

0 3

در مثال فوق 7 ماکسیمم موضعی میباشد که سه مرتبه متوالی تکرار شده است و مینمم موضعی نیز نداریم. همچنین 2 های متوالی در انتهای سری نه مینیمم موضعی به حساب می آیند و نه ماکسیمم موضعی ، چرا که از عددی که بعد از این 2 های متوالی آمده اطلاعی نداریم.

موج ها

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

به شما یک عدد طبیعی n داده می‌شود. شما کدی بنویسید که در ورودی آن n یا تعداد موج هایی که می‌خواهیم بکشیم به آن داده می‌شود. در خروجی شکلی همانند موج (طبق شکل ورودی‌ها) با طول n تکه ایجاد کنید (خطوط افقی Underline (_) و خطوط عمودی همان pipe (|) هستند).

به تعداد خطوط افقی و فاصله‌ها دقت کنید.

ورودی

ورودی تنها شامل یک خط است که در آن یک عدد طبیعی n آمده است.

$$1 \leq n \leq 100000$$

خروجی

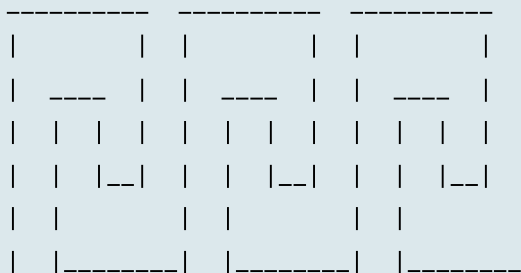
خروجی برنامه‌ی شما باید موج‌ها را همانند مثال‌های داده شده چاپ کند.

مثال

ورودی نمونه ۱

3

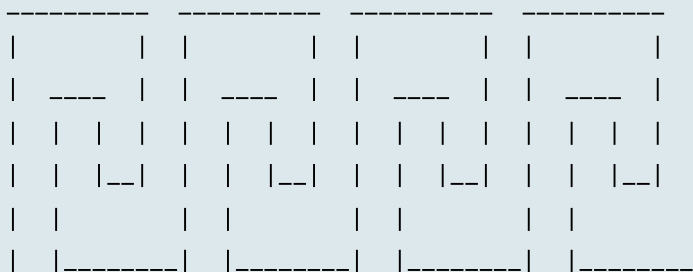
خروجی نمونه ۱



ورودی نمونه ۲

4

خروجی نمونه ۲



دنباله اکیدا جالب

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

محسن که آدم جالبی هست، دنبال چیزهای جالب می‌گردد. (ضمناً سوالات شکل دار را هم دوست دارد)، به عددی جالب می‌گوید اگر حداقل یکی از دو ویژگی زیر را داشته باشد:

- عدد پالیندروم باشد (به اعدادی گفته میشود که خواندن آن ها از چپ یا راست فرقی ندارد مثلاً ۹۸۵۰۵۸۹)

- ارقام عدد در یکی از حالات زیر باشد

$$a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_{i-1} \leq a_i \geq a_{i+1} \geq \dots \geq a_{n-1} \geq a_n$$

$$a_1 \geq a_2 \geq \dots \geq a_{i-1} \geq a_i \leq a_{i+1} \leq \dots \leq a_{n-1} \leq a_n$$

به طوری که :

$$1 \leq i \leq n$$

علاقه وافر محسن به اعداد جالب باعث شده تا او به دنبال دنباله های جالب هم بگردد و به دنباله هایی اکیدا جالب می‌گوید اگر هر دوتا شرط زیر را داشته باشند:

- دارای اعداد جالبی باشد که در ورودی به طور متوالی پشت هم آمدند.
 - دنباله باید حداقل یک عدد جالب با ویژگی اول و یک عدد جالب با ویژگی دوم داشته باشد (اگر یک عدد هر دوتا ویژگی را داشت، دنباله جالب تشکیل شده از آن هم هر دوتا ویژگی را دارد)
- محسن منتظر است برایش طول بزرگترین دنباله اکیدا جالب را برایش پیدا کنید و میتواند برای شما فقط آرزوی موفقیت کند! با نوشتن 2 تابع به شکل های زیر، جالب بودن یا نبودن اعداد ورودی را بررسی کنید و در نهایت ، طول بزرگترین دنباله ی اکیدا جالب را چاپ کنید.

```
bool isPalindrome(int number){
    //code here
}
```

برای بررسی شرط اول

```
bool hasExtermum(int number){
    //code here
}
```

برای بررسی شرط دوم

ورودی

ابتدا عدد n که تعداد ورودی ها را مشخص میکند داده میشود.

$$1 \leq n \leq 10^3$$

در خط بعدی n عدد داده میشود، مقادیر اعداد در بازه زیر است:

$$0 \leq A_i \leq 10^{16}$$

خروجی

طول بزرگترین دنباله اکیدا جالب را چاپ کنید اگر دنباله ای با چنین ویژگی ای وجود نداشت 0 را چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱

```
8
51415 1201021 901109 25071 6870495 12236681 2064224602 54787345
```


خروجی نمونه ۱

2

*توضیح نمونه 1:

51415 ، 1201021,901109 یک دنباله جالب است اما فقط ویژگی اول (عدد پالیندروم) را داراست پس اکیدا جالب نیست.

12236681,2064224602 تشکیل یک دنباله اکیدا جالب را میدهد.

ورودی نمونه 2

7

80818697029 342768735993 102251089266 53322075757 26757168212 7888854 106

خروجی نمونه 2

0

*توضیح نمونه 2:

هیچ دنباله اکیدا جالبی وجود ندارد پس 0 را در خروجی چاپ میکنیم.

ورودی نمونه 3

14

664043003920 953623584309 928786220973 724802836859 1199610000000 642100016667777 7200

خروجی نمونه 3

10

جدول شطرنجی (امتیازی)

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

در این سوال می خواهیم جدول شطرنجی به ابعاد $n * n$ و با خانه های $h * h$ رسم کنیم.

ورودی

در ورودی به ترتیب n و h به شما داده می شود.

$$2 \leq n \leq 20$$

$$3 \leq h \leq 50$$

خروجی

جدول شطرنجی توصیف شده را رسم کنید. (به توضیحات نمونه ۱ و ویژگی هایی مثل حاشیه ها، یک فاصله میان هر # در حاشیه و خانه های h در h و اندازه کل یعنی n در n توجه کنید.)

نمونه ورودی ۱

8 4

خروجی نمونه ۱

```
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # #   # # # #   # # # #   # # # #   #
# # # #   # # # #   # # # #   # # # #   #
```

```

# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # #      # # # #      # # # #      # # # #      #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
#      # # # #      # # # #      # # # #      # # # #
# # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # #

```

توضیح خروجی: لینک راهنمایی

نمونه ورودی ۲

2 3

نمونه خروجی ۲

```

# # # # #
# # #   #
# # # # #

```


#

