

رنگ‌آمیزی با اعداد

«رنگ‌آمیزی با اعداد» یک بازی معروف است. ما یک نسخه‌ی ساده‌ی یک‌بعدی از این بازی را در نظر می‌گیریم. در این بازی یک سطر شامل n خانه به بازیکن داده می‌شود. خانه‌ها از چپ به راست به ترتیب با 0 تا $n - 1$ شماره‌گذاری شده‌اند. بازیکن باید هر خانه را با رنگ سفید یا سیاه رنگ‌آمیزی کند. خانه‌های سیاه را با 'X' و خانه‌های سفید را با '_' نشان می‌دهیم.

دنباله‌ی $c = [c_0, \dots, c_{k-1}]$ از k عدد صحیح مثبت که آن‌ها را سرنخ می‌نامیم به بازیکن داده شده است. او باید خانه‌ها را به نحوی رنگ‌آمیزی کند که خانه‌های سیاه در این سطر دقیقاً k بلوک از خانه‌های مجاور تشکیل دهند. همچنین تعداد خانه‌های سیاه در بلوک i ام (با شروع از 0) از سمت چپ باید برابر c_i باشد. مثلاً اگر سرنخ‌ها برابر $c = [3, 4]$ باشند، جواب بازی شامل دقیقاً دو بلوک از خانه‌های سیاه مجاور است که یکی به طول 3 و دیگری به طول 4 است. در نتیجه اگر $n = 10$ و $c = [3, 4]$ ، یک جواب سازگار با سرنخ برابر "XXX_XXXX" است. توجه داشته باشید که "XXXXXXX_" یک جواب سازگار با سرنخ نیست، چون بلوک‌های خانه‌های سیاه در ترتیب درستی قرار ندارند. همچنین "XXXXXXXX_" یک جواب سازگار با سرنخ نیست، چون به جای دو بلوک مجرا فقط یک بلوک از خانه‌های سیاه وجود دارد.

یک سناریوی نیمه‌تمام از بازی «رنگ‌آمیزی با اعداد» به شما داده شده است. به این معنی که شما n و c را می‌دانید، و علاوه بر آن می‌دانید که بعضی از خانه‌ها باید سیاه و بعضی از خانه‌ها باید سفید شوند. وظیفه‌ی شما این است که اطلاعات بیشتری در مورد خانه‌ها به دست آورید.

به طور دقیق‌تر، یک «جواب معتبر» جوابی است که با سرنخ‌ها سازگاری داشته، و همچنین با خانه‌هایی که رنگ آن‌ها از قبل مشخص شده، مطابقت داشته باشد. برنامه‌ی شما باید خانه‌هایی را که در همه‌ی جواب‌های معتبر به رنگ سیاه رنگ‌آمیزی می‌شوند، و نیز خانه‌هایی را که در همه‌ی جواب‌های معتبر به رنگ سفید رنگ‌آمیزی می‌شوند پیدا کند.

می‌توانید فرض کنید که ورودی به شکلی است که حداقل یک جواب معتبر وجود دارد.

جزئیات پیاده‌سازی

شما باید تابع زیر را پیاده‌سازی کنید:

```
string solve_puzzle(string s, int[] c) •
```

- s : رشته‌ای به طول n . برای هر i ($0 \leq i \leq n - 1$) کارکتر i برابر است با:
 - 'X'، اگر خانه‌ی i باید سیاه باشد،
 - '_'، اگر خانه‌ی i باید سفید باشد،
 - '.'، اگر اطلاعاتی در مورد خانه‌ی i ارائه نشده باشد،
- c : آرایه‌ای به طول k از سرنخ‌ها، مطابق آن چه بالا تعریف شد،
- تابع باید رشته‌ای به طول n به عنوان خروجی برگرداند. برای هر i ($0 \leq i \leq n - 1$) کارکتر i خروجی باید به صورت زیر باشد:

- 'X'، اگر خانه‌ی i در هر جواب معتبر باید سیاه باشد،
- ' _'، اگر خانه‌ی i در هر جواب معتبر باید سفید باشد،
- '?'، در غیر این صورت (یعنی اگر دو جواب معتبر وجود داشته باشد طوری که خانه‌ی i در یکی از آن‌ها سیاه و در دیگری سفید باشد).

برای زبان C، تعریف تابع کمی متفاوت است:

- ```
void solve_puzzle(int n, char* s, int k, int* c, char* result)
```
- $n$ : طول رشته‌ی  $s$  (تعداد خانه‌ها)،
  - $k$ : طول آرایه‌ی  $c$  (تعداد سرنخ‌ها)،
  - بقیه‌ی پارامترها همانند بالا است.
  - به جای برگرداندن یک رشته شامل  $n$  کاراکتر، تابع باید جواب را در رشته‌ی  $result$  بنویسد.

کد ASCII کارکترهای به‌کاررفته در این مسئله به شرح زیر است:

- 'X': ۸۸،
- ' \_': ۹۵،
- ' .': ۴۶،
- '?': ۶۳.

برای جزئیات پیاده‌سازی در زبان برنامه‌سازی موردنظر خود، لطفاً از فایل‌های قالب داده‌شده استفاده کنید.

## مثال‌ها

### مثال ۱

```
solve_puzzle(".....", [3, 4])
```

تمام جواب‌های معتبر برای این بازی در زیر آمده است:

- "XXX\_XXXX\_"
- "XXX\_\_XXXX\_"
- "XXX\_\_\_XXXX"
- "\_XXX\_XXXX\_"
- "\_XXX\_\_XXXX"
- " \_\_XXX\_XXXX"

از این جواب‌ها می‌توان تشخیص داد که خانه‌های با اندیس ۲، ۶ و ۷ (با شروع از اندیس ۰) در همه‌ی جواب‌های معتبر سیاه است. بقیه‌ی خانه‌ها می‌توانند سیاه باشند، ولی لزوماً در تمام جواب‌ها سیاه نیستند. در نتیجه، جواب صحیح عبارت است از "??X???XX??".

## مثال ۲

`solve_puzzle(".....", [3, 4])`

در این مثال، جواب به صورت یکتا قابل تشخیص است و جواب صحیح عبارت است از "XXX\_XXXX".

## مثال ۳

`solve_puzzle("..._._....", [3])`

در این مثال، می‌توانیم نتیجه بگیریم خانه‌ی ۴ نیز باید سفید باشد، چون هیچ سه خانه‌ی متوالی سیاهی را نمی‌توان بین دو خانه‌ی سفید با اندیس‌های ۳ و ۵ قرار داد. در نتیجه، جواب درست برابر "??\_???" است.

## مثال ۴

`solve_puzzle(".X.....", [3])`

فقط دو جواب معتبر در این مثال صدق می‌کنند:

• "XXX\_-----"

• ".\_XXX\_-----"

بنابراین، جواب صحیح عبارت است از "?XX?\_-----".

## زیرمسئله‌ها

در تمام زیرمسئله‌ها،  $1 \leq k \leq n$  و برای هر  $0 \leq i \leq k - 1$  داریم  $1 \leq c_i \leq n$ .

۱. (۷ امتیاز)  $n \leq 20$ ،  $k = 1$ ، فقط شامل '.' است (بازی خالی)،

۲. (۳ امتیاز)  $n \leq 20$ ، فقط شامل '.' است،

۳. (۲۲ امتیاز)  $n \leq 100$ ، فقط شامل '.' است،

۴. (۲۷ امتیاز)  $n \leq 100$ ، فقط شامل '.' و '\_' است (فقط در مورد خانه‌های سفید اطلاعات داریم)،

۵. (۲۱ امتیاز)  $n \leq 100$ ،

۶. (۱۰ امتیاز)  $n \leq 5000$ ،  $k \leq 100$ ،

۷. (۱۰ امتیاز)  $n \leq 200000$ ،  $k \leq 100$ .

## ارزیاب نمونه

ارزیاب نمونه، ورودی را در قالب زیر می‌خواند:

• خط ۱: رشته‌ی  $s$ ،

• خط ۲: عدد صحیح  $k$  و پس از آن  $k$  عدد صحیح  $c_0, \dots, c_{k-1}$ .