

## Mewarnai Berdasarkan Angka

Mewarnai Berdasarkan Angka adalah sebuah permainan puzzle terkenal. Kita mempertimbangkan sebuah versi satu dimensi sederhana dari puzzle ini. Pada puzzle ini, pemain diberikan sebuah baris yang berisi  $n$  sel. Sel-sel dinomori dari 0 sampai  $n - 1$  dari kiri ke kanan. Pemain harus mewarnai setiap sel hitam atau putih. Kita menggunakan 'X' untuk menyatakan sel hitam dan '\_' untuk menyatakan sel putih.

Pemain diberikan sebuah rangkaian  $c = [c_0, \dots, c_{k-1}]$  dari  $k$  bilangan integer positif: *petunjuk*. Dia harus mewarnai sel-sel sehingga sel hitam pada baris membentuk tepat  $k$  blok dari sel berurutan. Bahkan, banyaknya sel hitam di blok ke- $i$  (0-based) dari kiri harus sama dengan  $c_i$ . Sebagai contoh, jika petunjuknya adalah  $c = [3, 4]$ , puzzle yang telah diselesaikan harus memiliki tepat dua blok dari sel hitam yang berurutan: satu dengan panjang 3 dan kemudian blok lain dengan panjang 4. Karenanya, jika  $n = 10$  dan  $c = [3, 4]$ , salah satu solusi yang memenuhi petunjuk adalah "XXX XXXX". Perhatikan bahwa "XXXX XXX" tidak memenuhi petunjuk karena blok dari sel hitam tidak dalam urutan yang benar. Juga, "XXXXXXXX" tidak memenuhi petunjuk karena ada sebuah blok dari sel hitam, bukan dua blok terpisah.

Anda diberikan sebuah puzzle Mewarnai Berdasarkan Angka yang selesai sebagian. Yaitu, Anda tahu  $n$  dan  $c$ , dan sebagai tambahan Anda tahu bahwa beberapa sel harus hitam dan beberapa sel harus putih. Tugas Anda adalah untuk menyimpulkan informasi tambahan mengenai sel-sel tersebut.

Secara spesifik, sebuah *solusi valid* adalah solusi yang memenuhi petunjuk-petunjuk, dan juga menyetujui warna-warna dari sel yang diketahui. Program Anda harus mencari sel yang diwarnai hitam pada semua solusi valid, dan sel yang diwarnai putih pada semua solusi valid.

Anda dapat berasumsi bahwa masukan diberikan sehingga terdapat setidaknya satu solusi valid.

### Rincian implementasi

Anda harus mengimplementasikan fungsi (method) berikut:

- `string solve_puzzle(string s, int[] c)`.
  - `s`: string dengan panjang  $n$ . Untuk setiap  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) karakter  $i$  adalah:
    - 'X', jika sel  $i$  harus hitam,
    - '\_', jika sel  $i$  harus putih,
    - '.', jika tidak ada informasi mengenai sel  $i$ .

- `c`: array dengan panjang  $k$  berisi petunjuk, seperti didefinisikan di atas,
- fungsi harus mengembalikan sebuah string dengan panjang  $n$ . Untuk setiap  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) karakter  $i$  dari string keluaran harus:
  - `'X'`, jika sel  $i$  adalah hitam pada semua solusi valid,
  - `'_'`, jika sel  $i$  adalah putih pada semua solusi valid,
  - `'?'`, lainnya (yaitu, jika terdapat dua solusi valid yang mana sel  $i$  adalah hitam pada salah satunya dan putih pada solusi lainnya).

Kode ASCII dari karakter-karakter yang digunakan pada soal ini adalah:

- `'X'`: 88,
- `'_'`: 95,
- `'.'`: 46,
- `'?'`: 63.

Gunakan file template yang sudah disediakan untuk implementasi rinci dari bahasa pemrograman yang Anda pakai.

## Contoh

### Contoh 1

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

Ini adalah semua solusi valid yang mungkin dari puzzle:

- `"XXX_XXXX_"`,
- `"XXX__XXXX_"`,
- `"XXX__XXXX"`,
- `"_XXX_XXXX_"`,
- `"_XXX__XXXX"`,
- `"__XXX_XXXX"`.

Kita dapat mengamati bahwa sel dengan (0-based) indeks 2, 6, dan 7 adalah hitam pada setiap solusi valid. Setiap sel lainnya dapat, tapi tidak harus hitam. Sehingga, jawaban yang benar adalah `"??X???XX??"`.

### Contoh 2

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

Pada contoh ini seluruh solusi ditentukan secara unik dan jawaban yang benar adalah `"XXX_XXXX"`.

### Contoh 3

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

Pada contoh ini kita dapat menyimpulkan bahwa sel 4 harus putih juga — tidak ada cara untuk memasang tiga sel hitam berurutan di antara sel putih pada indeks 3 dan 5. Sehingga, jawaban yang benar adalah `"???__????"`.

### Contoh 4

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

Ada hanya dua solusi valid yang cocok pada deskripsi di atas:

- "XXX\_\_\_\_\_",
- " \_XXX\_\_\_\_\_".

Sehingga, jawaban yang benar adalah "?XX? \_\_\_\_\_".

## Subtasks

Pada semua subtasks  $1 \leq k \leq n$ , dan  $1 \leq c_i \leq n$  untuk setiap  $0 \leq i \leq k - 1$ .

1. (7 poin)  $n \leq 20$ ,  $k = 1$ ,  $s$  hanya berisi '.' (puzzle kosong),
2. (3 poin)  $n \leq 20$ ,  $s$  hanya berisi '.',
3. (22 poin)  $n \leq 100$ ,  $s$  hanya berisi '.',
4. (27 poin)  $n \leq 100$ ,  $s$  hanya berisi '.' dan '\_' (informasi hanya tentang sel putih),
5. (21 poin)  $n \leq 100$ ,
6. (10 poin)  $n \leq 5\,000$ ,  $k \leq 100$ ,
7. (10 poin)  $n \leq 200\,000$ ,  $k \leq 100$ .

## Grader

Grader membaca masukan dengan format berikut:

- baris 1: string  $s$ ,
- baris 2: bilangan integer  $k$  diikuti dengan  $k$  bilangan integer  $c_0, \dots, c_{k-1}$ .