

## B. Mračna vožnja

Naziv problema	Mračna vožnja
Vremensko ograničenje	1 sekunda
Ograničenje memorije	1 gigabajt

Erika je nedavno dobila ljetni posao u zabavnom parku Phantasialand blizu Bonna. Bila je uposlena da kontroliše svjetla u sobama kroz koje prolazi mračna vožnja.

Vožnja prolazi kroz  $N$  soba, numerisanih od 0 do  $N - 1$ . Kroz sobe se prolazi redom, počevši od sobe 0 i završavajući u sobi  $N - 1$ . Svjetla u sobama se kontrolišu pomoću  $N$  prekidača (također numerisanih od 0 do  $N - 1$ ), po jedan za svaku sobu. Prekidač  $s$  (gdje je  $0 \leq s < N$ ) kontroliše svjetlo u sobi  $p_s$ .

Erikin šef ju je zamolio da upali svjetla u prvoj i posljednjoj sobi, a da ugasi sve ostale. Zvuči jednostavno, zar ne? Samo treba da uključi dva prekidača  $A$  i  $B$  tako da  $p_A = 0$  i  $p_B = N - 1$  (ili  $p_B = 0$  i  $p_A = N - 1$ ). Nažalost, Erika nije u potpunosti obraćala pažnju kada joj je šef opisivao kako ih koristiti i **ne sjeća se niza  $p$ , tj. koji prekidač kontroliše koju sobu.**

Erika mora ovo shvatiti prije nego što njen šef ovo primijeti. Na početku svake vožnje, Erika gasi sva svjetla, a zatim može uključiti podskup prekidača. Kako se vožnja kreće iz sobe u sobu, kad god vožnja prelazi iz osvijetljene u neosvijetljenu sobu ili obrnuto, Erika će čuti putnike kako vrište od uzbuđenja. Brzina vožnje može varirati, tako da Erika ne može direktno zaključiti koje su sobe osvijetljene, ali će barem čuti broj vriskova. Tačnije, saznat će koliko puta se vožnja kreće iz osvijetljene u neosvijetljenu sobu, ili iz neosvijetljene u osvijetljenu sobu.

Možete li pomoći Eriki da shvati koja dva prekidača kontrolišu svjetla u prvoj i posljednjoj sobi prije nego što njen šef to primijeti? Možete koristiti najviše 30 vožnji.

### Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak.

- Vaš program treba započeti čitanjem linije sa cijelim brojem  $N$ : brojem soba u mračnoj vožnji.
- Zatim, vaš program bi trebao komunicirati s ocjenjivačem. Da biste započeli vožnju, trebate ispisati liniju koja počinje upitnikom " ?", a zatim niz dužine  $N$  koji se sastoji od 0 (isključeno)

i 1 (uključeno), što označava kako se postavlja  $N$  prekidača. Zatim, vaš program treba da pročita jedan cijeli broj  $\ell$  ( $0 \leq \ell < N$ ), broj puta koliko Erika čuje putnike kako vrište.

- Kada želite odgovoriti, ispišite liniju sa uzvičnikom "!", nakon čega slijede dva cijela broja  $A$  i  $B$  ( $0 \leq A, B < N$ ). Da bi vaš odgovor bio prihvaćen, ovo moraju biti indeksi prekidača koji kontrolišu dvije krajnje sobe, bilo kojim redoslijedom. Nakon ovoga, vaš program bi trebao biti završen.

Ocjenjivač nije adaptivan, što znači da se skriveni niz  $p$  određuje prije početka interakcije.

Obavezno ispraznite standardni izlaz nakon ispisa svake vožnje, inače bi vaš program mogao biti ocijenjen kao prekoračen vremenski limit. U Pythonu, ovo se dešava automatski sve dok koristite `input()` za čitanje linija. U C++, `cout << endl;` pored ispisa novog reda vrši i pražnjenje linije; ako koristite `printf`, koristite `fflush(stdout)`.

## Ograničenja i bodovanje

- $3 \leq N \leq 30\,000$ .
- Možete ispisati najviše 30 vožnji (ispis konačnog odgovora se ne računa kao vožnja). Ako prekoračite ovaj limit, dobit ćete presudu „Pogrešan odgovor“.

Vaše rješenje će biti testirano na nizu testnih grupa, a svaka vrijedi određeni broj bodova. Svaka testna grupa sadrži skup testnih slučajeva. Da biste dobili bodove za testnu grupu, morate riješiti sve testne slučajeve u testnoj grupi.

Grupa	Rezultat	Limiti
1	9	$N = 3$
2	15	$N \leq 30$
3	17	$p_0 = 0$ , tj. prekidač 0 kontroliše sobu 0
4	16	$N$ je paran broj, sa zamjenom mjesta za jednu od krajnjih soba u prvoj polovini ( $0 \leq a < \frac{N}{2}$ ) i drugom u drugoj polovini ( $\frac{N}{2} \leq b < N$ )
5	14	$N \leq 1000$
6	29	Nema dodatnih ograničenja

## Alat za testiranje

Kako bismo vam olakšali testiranje vašeg rješenja, osigurali smo jednostavan alat koji možete preuzeti. Pogledajte "priloge" na dnu stranice s problemima Kattis. Korištenje alata nije obavezno. Imajte na umu da se službeni Kattis ocjenjivač razlikuje od priloženog alata za testiranje.

Da biste koristili alat, kreirajte ulaznu datoteku, kao što je "sample1.in", koja treba da počinje brojem  $N$  nakon čega slijedi linija sa  $p_0, p_1, \dots, p_{N-1}$  koja specificira skrivenu permutaciju. Na

primjer:

5  
2 1 0 3 4

Za Python programe, recimo `solution.py` (obično se pokreće kao `pypy3 solution.py`), pokrenite:

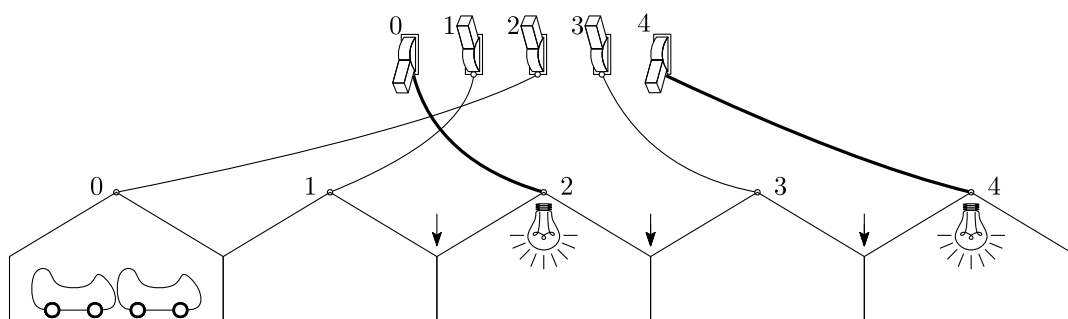
```
python3 testing tool.py pypy3 solution.py < sample1.in
```

Za C++ programe, prvo ih kompajlirajte (npr. sa `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out` ) a zatim pokrenite:

```
python3 testing tool.py ./solution.out < sample1.in
```

## Primjer

U prvom primjeru, skrivena permutacija je  $[p_0, p_1, p_2, p_3, p_4] = [2, 1, 0, 3, 4]$ . Ovo zadovoljava ograničenja testnih grupa 2, 5 i 6. Prvo, program čita cijeli broj  $N = 5$ . Zatim, program zahtijeva vožnju sa  $K = 2$  uključenim prekidačima: prekidač 4 i prekidač 0. Ove kontrolne sobe  $p_4 = 4$  i  $p_0 = 2$ ; pogledajte ilustraciju ispod. Erika čuje 3 vriska (označena strelicama na slici): prvo kada vožnja prolazi iz neosvijetljene sobe 1 u osvijetljenu sobu 2; drugo iz osvijetljene sobe 2 u neosvijetljenu sobu 3; i treće kada prolazi iz neosvijetljene sobe 3 u osvijetljenu sobu 4. Program zatim zahtijeva još jednu vožnju gdje su sobe  $p_0, p_2$  i  $p_3$  osvijetljene, zbog čega Erika čuje 3 vriska. Konačno, program odgovara sa  $A = 2$  i  $B = 4$ , što je zaista tačno jer one kontrolišu prvu i posljednju sobu ( $p_2 = 0$  i  $p_4 = 4$ ). Imajte na umu da bi  $A = 4$  i  $B = 2$  također bio tačan odgovor.



U drugom primjeru, skrivena permutacija je  $[p_0, p_1, p_2] = [2, 0, 1]$ . Ovo zadovoljava ograničenja testnih grupa 1, 2, 5 i 6. Program zahtijeva vožnju u kojoj su sva tri prekidača uključena. Budući da to znači da su sve sobe osvijetljene, Erika neće čuti vriske. U drugoj vožnji, prekidači 1 i 0 su uključeni, što znači da su sobe  $p_1 = 0$  i  $p_0 = 2$  osvijetljene, dok je soba 1 neosvijetljena. Erika čuje dva vriska: kada se vožnja kreće iz sobe 0 (osvijetljena) u sobu 1 (neosvijetljena) i iz sobe 1 (neosvijetljena) u sobu 2 (osvijetljena). U posljednjoj vožnji, nijedan prekidač nije uključen, što znači

da su sve tri sobe neosvijetljene i ponovo da Erika ne čuje vriske. Program zatim odgovara s prekidačima 1 i 0, koji zaista kontrolišu prvu i posljednju sobu. I " ! 0 1 " i " ! 1 0 " su prihvaćeni odgovori.

U trećem primjeru, skrivena permutacija je  $[p_0, p_1, p_2, p_3] = [0, 1, 2, 3]$ . Ovo zadovoljava ograničenja testnih grupa 2, 3, 4, 5 i 6. Imajte na umu da nije nužno moguće zaključiti odgovor nakon ove jedne vožnje, ali je rješenje primjera pogodilo odgovor i imalo sreće.

#### Prvi primjer

rezultat ocjenjivanja	vaš rezultat
5	
	? 10001
3	
	? 10110
3	
	! 2 4

#### Drugi primjer

rezultat ocjenjivanja	vaš rezultat
3	
	? 111
0	
	? 110
2	
	? 000
0	
	! 1 0

### Treći primjer

rezultat ocjenjivanja	vaš rezultat
4	
	? 1010
3	
	! 0 3