

B. Qaranlıq Gəzinti

Tapşırıq Adı	Qaranlıq Gəzinti
Yaddaş Limiti	1 saniyə
Zaman Limiti	1 GB

Erika bu yaxınlarda Bonn yaxınlığındakı Fantaziyaland əyləncə parkında yay işi tapdı. O, qaranlıq gəzintinin keçdiyi otaqlardakı işıqları idarə etmək məqsədilə işə götürülüb.

Gəzinti 0-dan $N - 1$ -ə nömrələnmiş N otaqdan keçir. Otaqlar sıra ilə, otaq 0-dan başlayaraq otaq $N - 1$ -də sona çatacaq şəkildə keçilir. Otaqlardakı işıqlar N açar ilə (onlar da 0-dan $N - 1$ -ə nömrələnib) idarə olunur. Hər bir otağa bir açar təyin edilib. s ($0 \leq s < N$) açarı otaq p_s -dəki işığı idarə edir.

Erikanın müdiri ondan birinci və sonuncu otaqlarda işıqları yandırmağı, qalanları isə söndürməyi xahiş edib. Asan səslənir, elə deyilmi? O, sadəcə olaraq elə iki A və B açarını yandırmalıdır ki, $p_A = 0$ və $p_B = N - 1$ (və ya $p_B = 0$ və $p_A = N - 1$) olsun. Təəssüf ki, Erika, müdiri açarların idarə etməsini təsvir edərkən, buna tam diqqət yetirmədi və **p massivini - yəni hansı açarın hansı otağa nəzarət etdiyini xatırlamır.**

Erika müdiri xəbər tutmazdan əvvəl bu problemi həll etməlidir.

Hər gəzinti başlamazdan əvvəl Erika bütün işıqları söndürür və sonra açarların bir hissəsini yandıra bilər. Gəzinti otaqdan otağa keçdikcə, işıqlı otaqdan işıqsız otağa və ya əksinə gedəndə Erika sərnişinlərin həyəcanla qışqırdığını eşidəcək. Gəzintinin sürəti dəyişə bilər, ona görə də Erika birbaşa hansı otaqların işıqlı olduğunu müəyyən edə bilmir, lakin heç olmasa qışqırıqların sayını biləcək. Yəni o, gəzintinin neçə dəfə işıqlı otaqdan işıqsız otağa və ya işıqsız otaqdan işıqlı otağa keçdiyini öyrənəcək.

Müdiri xəbər tutmazdan əvvəl Erikaya ilk və son otaqların işıqlarını hansı iki açarın idarə etdiyini anlamağa kömək edə bilərsinizmi? Ən çoxu 30 gəzintidən istifadə edə bilərsiniz.

İnteraksiya

Bu interaktiv tapşırıqdır.

- Proqramınız başda bir tam ədəd, N , oxumalıdır: Bu qaranlıq gəzintidəki otaqların sayını ifadə edir.
- Daha sonra proqramınız qiymətləndirici ilə interaksiya etməlidir. Gəzinti başlatmaq üçün “?” işarəsi ilə başlayan daha sonra isə 0 və 1-lərdən ibarət N uzunluqlu bir stringdən ibarət sətir çap etməlisiniz. Bu string, N açarın vəziyyətini neçə təyin etdiyinizi göstərir. Daha sonra proqramınız bir tam ədəd ℓ ($0 \leq \ell < N$), Erikanın sərnışinlərin qışqırığını neçə dəfə eşitdiyini, oxumalıdır.
- Cavab vermək istədikdə, “!” işarəsi ilə başlayan və daha sonra iki tam ədəd A və B ($0 \leq A, B < N$) göstərən bir sətir çap edin. Cavabınızın qəbul edilməsi üçün bu ədədlər iki uc otağı idarə edən açarların indeksləri olmalıdır (hər hansı sırada). Bundan sonra proqramınız dayanmalıdır.

Qiymətləndirici adaptiv deyil, yəni gizli p massivi interaksiya başlamazdan əvvəl təyin edilir..

Hər bir gəzintini çap etdikdən sonra standart çıxışı `flush` etdiyinizdən əmin olun, əks halda proqramınız `Time Limit Exceeded` kimi qiymətləndirilə bilər.

Python'da bu sətirləri oxumaq üçün `input()` istifadə etdiyiniz təqdirdə avtomatik baş verir. C++'da `cout << endl;` sətir sonluğu çap etməklə yanaşı `flush`-da edir; `printf` istifadə etsəniz `fflush(stdout)` istifadə edin.

Məhdudiyyətlər və Qiymətləndirmə

- $3 \leq N \leq 30\,000$.
- Ən çoxu 30 gəzintidən istifadə edə bilərsiniz (yekun cavabı çap etmək gəzinti sayılmır). Bu limiti aşsanız, “Wrong Answer” alacaqsınız.

Həlliniz hər biri bir neçə bal dəyərində olan bir sıra test qrupları üzərində sınaqdan keçiriləcək. Hər bir test qrupu bir neçə testdən ibarətdir. Test qrupundan bal almaq üçün həmin test qrupundakı bütün testləri həll etməlisiniz.

Qrup	Bal	Limitlər
1	9	$N = 3$
2	15	$N \leq 30$
3	17	$p_0 = 0$, yəni otaq 0-ı açar 0 idarə edir
4	16	N cütdür və uc otaqlar üçün olan açarlardan biri ilk yarıda ($0 \leq A < \frac{N}{2}$), digəri isə ikinci yarıdadır ($\frac{N}{2} \leq B < N$)
5	14	$N \leq 1000$
6	29	Əlavə məhdudiyyət yoxdur

Yoxlama Aləti

Həllinizi yoxlamağı asanlaşdırmaq üçün yükləyə biləcəyiniz sadə bir alət verilir. Kattis'də məsələnin olduğu səhifənin aşağısındakı “attachments” hissəsinə baxın. Aləti dəyişə və ya istifadə etməyə də bilərsiniz. Qeyd edək ki rəsmi qiymətləndirici sizə verilən yoxlama alətindən fərqli işləyir

Aləti işlətmək üçün, bir giriş faylı məsələn “sample1.in” yaradın. Bu faylda ilk öncə bir tam ədəd N daha sonra isə yeni bir sətirdə gizli permutasiyanı ifadə edən p_0, p_1, \dots, p_{N-1} yazılmalıdır. Məsələn:

```
5
2 1 0 3 4
```

Python proqramları üçün, məsələn faylın adı `solution.py` olsun (normalda `pypy3 solution.py` sətiri ilə işə salınır):

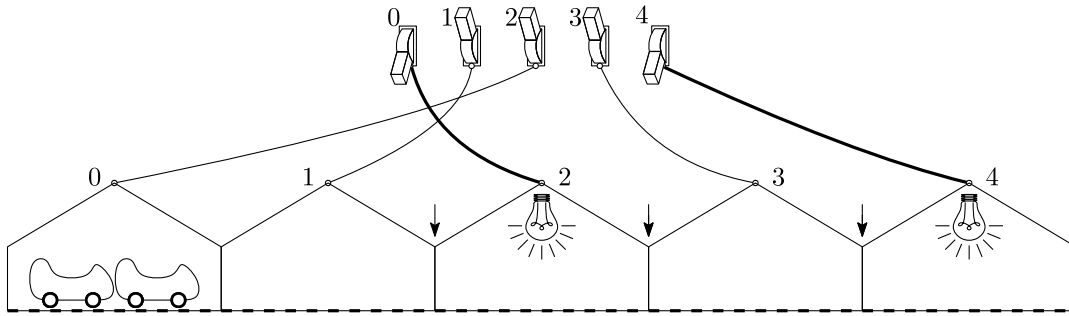
```
python3 testing_tool.py pypy3 solution.py < sample1.in
```

C++ proqramları üçün, əvvəlcə kompayl edin (məsələn `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out`), daha sonra işə salın:

```
python3 testing_tool.py ./solution.out < sample1.in
```

Nümunə

Birinci nümunədə gizli permutasiya $[p_0, p_1, p_2, p_3, p_4] = [2, 1, 0, 3, 4]$ -dür. Bu 2, 5 və 6 nömrəli test qruplarının məhdudiyyətlərinə uyğun gəlir. Proqram öncə $N = 5$ tam ədədini oxuyur. Daha sonra proqram iki yanılı açar (açar 4 və açar 0) ilə gəzinti sorğusu edir. Bu açarlar $p_4 = 4$ və $p_0 = 2$ otaqlarını idarə edir; aşağıdakı təsvirə baxın. Erika 3 qışqırıq eşidir (şəkildə oxlarla işarə olunub): birincisi gəzinti işıqsız olan otaq 1-dən işıqlı olan otaq 2-yə keçəndə; ikincisi işıqlı olan otaq 2-dən işıqsız olan otaq 3-ə keçəndə; və üçüncüsü işıqsız olan otaq 3-dən işıqlı olan otaq 4-ə keçəndə. Daha sonra proqram daha bir gəzinti sorğusu edir, harada ki, p_0, p_2 və p_3 otaqları işıqlıdır. Bu dəfə də Erika 3 qışqırıq eşidir. Yekunda proqram $A = 2$ və $B = 4$ ilə cavab verir, hansı ki, həqiqətən də doğrudur, bu açarlar birinci və sonuncu otaqları idarə edir ($p_2 = 0$ and $p_4 = 4$). Qeyd edək ki, $A = 4$ və $B = 2$ də düzgün cavab olardı.



İkinci nümunədə gizli permutasiya $[p_0, p_1, p_2] = [2, 0, 1]$ -dir. Bu 1, 2, 5 və 6 nömrəli test qruplarının məhdudiyyətlərinə uyğun gəlir. Proqram üç açarın hər birinin yanılı olduğu gəzinti sorğusu edir. Bütün otaqlar işıqlı olduğundan Erika heç bir qışqırıq eşitməyəcək. İkinci gəzintidə açar 1 və 0 yanılıdır. Bu $p_1 = 0$ və $p_0 = 2$ otaqlarının işıqlı, otaq 1-in isə işıqsız olması deməkdir. Erika iki qışqırıq eşidir: gəzinti otaq 0-dan (ışıqlı) otaq 1-ə (ışıqsız) və otaq 1-dən (ışıqsız) otaq 2-yə (ışıqlı) keçəndə. Sonuncu gəzintidə heç bir açar yanılı deyil, bu o deməkdir ki, bütün otaqlar işıqsızdır və yenə də Erika heç bir qışqırıq eşitməyəcək. Daha sonra proqram açar 1 və 0 ilə cavab verir, hansı ki, onlar həqiqətən də birinci və sonuncu otaqları idarə edir. Həm " $! 0 1$ ", həm də " $! 1 0$ " doğru cavabdır.

Üçüncü nümunədə gizli permutasiya $[p_0, p_1, p_2, p_3] = [0, 1, 2, 3]$ -dür. Bu 2, 3, 4, 5 və 6 nömrəli test qruplarının məhdudiyyətlərinə uyğun gəlir. Qeyd edək ki, bu bir gəzintidən sonra cavabı çıxarmaq mütləq mümkün deyil, lakin nümunə həll cavabı təxmin etdi və bəxti gətirdi.

Birinci Nümunə

qreyderin çıxışı	sizin çıxış
5	
	? 10001
3	
	? 10110
3	
	! 2 4

İkinci Nümunə

qreyderin çıxışı	sizin çıxış
3	
	? 111
0	
	? 110
2	
	? 000
0	
	! 1 0

Üçüncü Nümunə

qreyderin çıxışı	sizin çıxış
4	
	? 1010
3	
	! 0 3