

В. Ноћна возња

Назив проблема	Мрачна возња
Временско ограничење	1 секунда
Меморијско ограничење	1 гигабајт

Голубиро шпијуниро је недавно добио летњи посао у забавном парку Голубленд близу Бона. Ангажован је да контролише светла у собама кроз које пролази возња у мраку.

Вожња пролази кроз N соба, нумерисаних од 0 до $N - 1$. Собе се обилазе редом, почевши од собе 0 и завршавајући се у соби $N - 1$. Светла у собама контролише N прекидача (такође нумерисани од 0 до $N - 1$), по један за сваку собу. Прекидач s (где $0 \leq s < N$) контролише светло у соби p_s .

Голубиров шеф га је замолио да упали светла у првој и последњој соби, а да искључи све остале. Звучи лако, зар не? Само треба да укључи два прекидача A и B тако да је $p_A = 0$ и $p_B = N - 1$ (или $p_B = 0$ и $p_A = N - 1$). Нажалост, Голубиро шпијуниро није у потпуности обратио пажњу када му је шеф описивао контроле и **не сећа се низа p - то јест, који прекидач контролише коју собу.**

Голубиро шпијуниро мора ово да схвати пре него што његов шеф примети. На почетку сваке возње, Голубиро шпијуниро гаси сва светла. Затим може да укључи подскуп прекидача. Како се возња креће из собе у собу, кад год се креће из осветљене у неосветљену собу или обрнуто, Голубиро ће чути путнике како вриште од узбуђења. Брзина возње може да варира, тако да Ерика не може директно да закључи које су собе осветљене, али ће бар чути број врискова. То јест, схватиће колико пута возња прелази из осветљене у неосветљену собу, или из неосветљене у осветљену собу.

Можеш ли помоћи Голубиру шпијунироу да схвати која два прекидача контролишу светла за прву и последњу собу пре него што његов шеф примети? Можеш користити највише 30 возњи. Уколико му помогнеш, Голубиро ће шпијунирати за тебе.

Интеракција

Ово је интерактивни задатак.

Ваш програм треба да отпочне читањем линије са целим бројем N : број соба у мрачној вожњи.

- Затим, ваш програм треба да комуницира са оцењивачем. Да бисте започели вожњу, требало би да одштампате ред који почиње знаком питања „ ? “, а затим стринг дужине N који се састоји од 0 (искључено) и 1 (укључено), што показује како се подешава N прекидача. Затим, ваш програм треба да прочита један цео број ℓ ($0 \leq \ell < N$), колико пута Голубиро чује вриске путника.
- Када желите да одговорите, испишите ред са узвичником „ ! “, а затим два цела броја A и B ($0 \leq A, B < N$). Да би ваше решење било прихваћено, ово морају бити индекси прекидача који контролишу две крајње собе, било којим редоследом. Након овога, ваш програм би требало да се заврши.

Грејдер је неадаптиван, што значи да се скривени низ p одређује пре почетка интеракције.

Обавезно флашујте стандардни излаз након сваке вожње, иначе би ваш програм могао бити оцењен као Time Limit Exceeded. У Пајтону, ово се дешава аутоматски све док користите `input()` за читање редова. У С++-у, `cout << endl;` врши флашовање поред штампања новог реда; ако користите `printf`, користите `fflush(stdout)`.

Ограничења и бодовање

- $3 \leq N \leq 30\,000$.
- Можете издати највише 30 вожњи (штампање коначног одговора се не рачуна као вожња). Ако прекорачите овај лимит, ваш програм ће бити оцењен као „Wrong Answer“.

Ваше решење ће бити тестирано на скупу тест група, а свака вреди одређени број поена. Свака тест група садржи скуп тест случајева. Да бисте добили поене за тест групу, потребно је да решите све тест случајеве у тест групи.

Група	Поени	Ограничења
1	9	$N = 3$
2	15	$N \leq 30$
3	17	$p_0 = 0$, тј., прекидач 0 контролише собу 0
4	16	N је парно, са прекидачем за једну од крајњих соба у првој половини ($0 \leq a < \frac{N}{2}$) и други у другој половини ($\frac{N}{2} \leq b < N$)
5	14	$N \leq 1000$
6	29	Нема додатних ограничења

Алат за тестирање

Да бисмо олакшали тестирање вашег решења, обезбедили смо једноставан алат који можете преузети. Погледајте „attachments“ на дну Kattis странице од задатка. Употреба алата је опционална. Имајте на уму да се званични Kattis оцењивач разликује од приложеног алата за тестирање.

Да бисте користили алатку, креирајте улазну датотеку, као што је „sample1.in“, која треба да почиње бројем N након чега следи ред са p_0, p_1, \dots, p_{N-1} који одређује скривену пермутацију. На пример:

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

За Python програме, рецимо `solution.py` (углавном покренут као `python3 solution.py`), покрените:

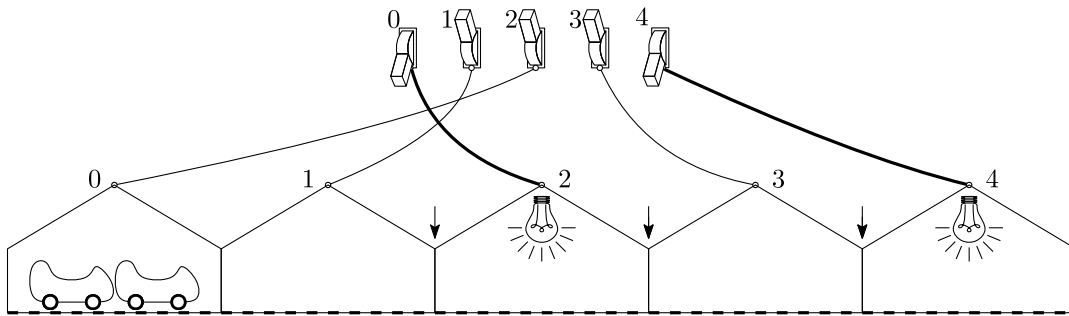
```
python3 testing_tool.py python3 solution.py < sample1.in
```

За C++ програме, прво га компајлуј (нпр. са `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out`) и онда покрените:

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

Пример

У првом примеру, скривена пермутација је $[p_0, p_1, p_2, p_3, p_4] = [2, 1, 0, 3, 4]$. Ово задовољава ограничења тест група 2, 5 и 6. Прво, програм чита цео број $N = 5$. Затим, програм захтева возњу са $K = 2$ укључених прекидача: прекидач 4 и прекидач 0. Они контролишу собе $p_4 = 4$ и $p_0 = 2$; погледајте илустрацију испод. Голубиро чује 3 вриска (означено стрелицама на слици): прво када возња пролази из неосветљене собе 1 у осветљену собу 2; друго из осветљене собе 2 у неосветљену собу 3; и треће када пролази из неосветљене собе 3 у осветљену собу 4. Програм затим захтева још једну возњу где су собе p_0, p_2 и p_3 осветљене, због чега Голубиро чује 3 вриска. Коначно, програм одговара са $A = 2$ и $B = 4$, што је заиста тачно јер оне контролишу прву и последњу собу ($p_2 = 0$ и $p_4 = 4$). Имајте на уму да би $A = 4$ и $B = 2$ такође био тачан одговор.



У другом примеру, скривена пермутација је $[p_0, p_1, p_2] = [2, 0, 1]$. Ово задовољава ограничења тест група 1, 2, 5 и 6. Програм захтева возњу где су сва три прекидача укључена. Пошто то значи да су све собе осветљене, Голубиро неће чути вриске. У другој возњи, прекидачи 1 и 0 су укључени, што значи да су собе $p_1 = 0$ и $p_0 = 2$ осветљене, док је соба 1 неосветљена. Голубиро чује два вриска: када возња иде из собе 0 (осветљена) у собу 1 (неосветљена) и из собе 1 (неосветљена) у собу 2 (осветљена). У последњој возњи, ниједан прекидач није укључен, што значи да су све три собе неосветљене и поново Голубиро не чује вриске. Програм затим одговара са прекидачима 1 и 0, који заиста контролишу прву и последњу собу. И „! 0 1” и „! 1 0” су прихваћени одговори.

У трећем примеру, скривена пермутација је $[p_0, p_1, p_2, p_3] = [0, 1, 2, 3]$. Ово задовољава ограничења тест група 2, 3, 4, 5 и 6.

Први пример

испис грејдера	твој испис
5	
	? 10001
3	
	? 10110
3	
	! 2 4

Други пример

испис грејдера	твој испис
3	
	? 111
0	
	? 110
2	
	? 000
0	
	! 1 0

Трећи пример

испис грејдера	твој испис
4	
	? 1010
3	
	! 0 3