

B. Dark Ride | Tamsusis pasivažinėjimas

Užduoties pavadinimas	Tamsusis pasivažinėjimas
Laiko apribojimas	1 sekundė
Atminties apribojimas	1 gigabaitas

Erika neseniai buvo priimta į darbą pramogų parke „Fantazijos sala“, kuris yra netoli Bonos. Jos darbo atsakomybė – kontroliuoti šviesas kambariuose, kuriuose yra atrakciono „Tamsusis pasivažinėjimas“ bėgiai.

Atrakciono bėgiai yra nutiesti per N kambarių, sunumeruotų nuo 0 iki $N - 1$. Kambariai yra pravažiuojami nuosekliai, pradedant 0-uoju ir baigiant $(N - 1)$ -uoju kambariu. Šviesos kambariuose yra kontroliuojamos naudojant N jungiklių (taip pat sunumeruotų nuo 0 iki $N - 1$); vienas jungiklis skirtas vienam kambariui. Jungiklis s (kai $0 \leq s < N$) kontroliuoja šviesą kambaryje p_s .

Erikos vadovas paprašė, jog Erika įjungtų šviesas pirmajame ir paskutiniame kambariuose bei visuose likusiuose kambariuose šviesas išjungtų. Skamba paprastai, tiesa? Jai paprasčiausiai reikia įjungti du jungiklius A ir B taip, kad $p_A = 0$ ir $p_B = N - 1$ (arba $p_B = 0$ ir $p_A = N - 1$). Deja, Erika nebuvo atidi, kai vadovas pasakojo jai apie šviesos jungiklių veikimą, todėl **neprisimena p sekos, t. y. neprisimena, kuris jungiklis kurio kambario šviesą kontroliuoja.**

Erikai reikia šitai išsiaiškinti, kol vadovas nepastebėjo. Prieš kiekvieną pasivažinėjimą atrakcionu, Erika išjungia visas šviesas. Tuomet ji gali įjungti dalį (arba visas) šviesas. Kai atrakcionu važiuojama iš kambario į kambarį, jei keleiviai įvažiavo iš neapšviesto kambario į apšviestą ar atvirkščiai, Erika girdi keleivių džiaugsmingus šūksnius. Važiavimo greitis gali būti nepastovus, todėl pagal keleivių šūksnius Erika negali nustatyti, kurie kambariai yra apšviesti, bet ji gali šūksnius suskaičiuoti. Kitaip pasakius, ji sužinos, kiek kartų važiavimo metu keleiviai pateks iš apšviesto kambario į neapšviestą arba iš neapšviesto į apšviestą.

Ar galite padėti Erikai išsiaiškinti, kurie du jungikliai kontroliuoja pirmojo ir paskutiniojo kambarių šviesas, kol jos vadovas nepastebėjo, jog ji nurodytos užduoties neįvykdė? Galite atlikti ne daugiau 30-ties važiavimų.

Komunikacija

Tai yra interaktyvi užduotis.

- Jūsų programa visų pirma turi perskaityti eilutę, kurioje yra sveikasis skaičius N – skaičius kambarių, per kuriuos yra nutiesti atrakciono bėgiai.
- Tuomet jūsų programa turi komunikuoti su vertinimo programa (angl. *grader*). Tam, kad pradėtumėte važiavimą, išspausdinkite eilutę, kuri prasideda klaustuku „?“. Eilutę tęskite išvesdami N ilgio simbolių seką, kuri sudaryta iš 0-ių (išjungtas jungiklis) ir 1-etų (įjungtas jungiklis). Ši seka nurodo N jungiklių išjungimo/įjungimo padėtis. Tada jūsų programa turi perskaityti vieną sveikąjį skaičių ℓ ($0 \leq \ell < N$), kuris nurodo, kiek kartų Erika girdėjo keleivių džiaugsmingus šūksnius.

Vertinimo programa nėra kintanti, tai reiškia, kad paslėpta seka p yra nustatoma prieš komunikacijos pradžią.

Po užklausos pateikimo standartinei išvesčiai būtinai atlikite procedūrą *flush*, kitaip jūsų programa gali būti įvertinta kaip „Klaida – viršytas laiko limitas“ (angl. *Time Limit Exceeded*). Python kalboje `input()` atlieka *flush* procedūrą automatiškai. C++ kalboje `cout << endl;` taip pat atlieka *flush* procedūrą (ir, žinoma, išspausdina naują eilutę); jei naudojate *printf*, naudokite `fflush(stdout)`.

Apribojimai ir vertinimas

- $3 \leq N \leq 30\,000$.
- Galite atlikti ne daugiau nei 30 važiavimų (galutinio atsakymo spausdinimas neįskaičiuojamas į važiavimų skaičių). Jeigu jūs viršysite šį apribojimą, programa atspausdins pranešimą „Klaidingas atsakymas“ (angl. *Wrong Answer*).

Jūsų sprendimas bus testuojamas su keliomis testų grupėmis, kurių kiekviena verta tam tikro taškų skaičiaus. Kiekviena testų grupė yra sudaryta iš testų rinkinio. Norėdami gauti taškus už testų grupę, turite išspręsti visus tos grupės testų atvejus.

Grupė	Taškai	Apribojimai
1	9	$N = 3$
2	15	$N \leq 30$
3	17	$p_0 = 0$, t. y., 0-asis jungiklis kontroliuoja 0-ojo kambario šviesą
4	16	N yra lyginis skaičius; galutinių kambarių šviesą valdantys jungikliai yra pirmoje paslėptos sekos pusėje ($0 \leq A < \frac{N}{2}$), o priekinių kambarių šviesą valdantys jungikliai yra antroje paslėptos sekos pusėje ($\frac{N}{2} \leq B < N$)
5	14	$N \leq 1000$
6	29	Jokių papildomų apribojimų

Testavimo įrankis

Kad būtų lengviau išbandyti sprendimą, pateikiame paprastą įrankį, kurį galite atsisiųsti. Žr. „Attachments“ *Kattis* užduoties puslapio apačioje. Įrankiu naudotis neprivaloma. Atkreipkite dėmesį, kad oficiali vertinimo programa *Kattis* skiriasi nuo testavimo įrankio.

Kad naudotumėte įrankį, sukurkite įvesties failą, tarkime, „sample1.in“. Pirmoje failo eilutėje turi būti nurodytas sveikasis skaičius N . Antroje failo eilutėje turi būti nurodyti paslėptos sekos elementai p_0, p_1, \dots, p_{N-1} , pavyzdžiui:

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

Python programai, tarkime `solution.py` (paprastai paleidžiamai su `pypy3 solution.py`):

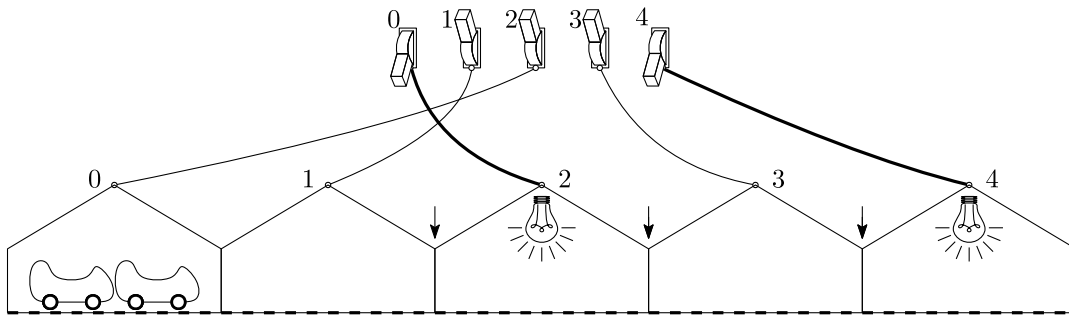
```
python3 testing_tool.py pypy3 solution.py < sample1.in
```

C++ programai, pirmiausia ją sukompiliuokite (pavyzdžiui, su `g++ -g -O2 -std=gnu++23 -static solution.cpp -o solution.out`) ir tada paleiskite:

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

Pavyzdžiai

Pirmajame pavyzdyje paslėpta seka yra $[p_0, p_1, p_2, p_3, p_4] = [2, 1, 0, 3, 4]$. Šis pavyzdys tenkina 2-os, 5-os ir 6-os testų grupių apribojimus. Pirmiausia, programa perskaito sveikąjį skaičių $N = 5$. Tuomet programa užklausia apie važiavimą, kai 2 jungikliai yra įjungti: 4-asis jungiklis ir 0-asis jungiklis. Šie kontroliuoja kambarius $p_4 = 4$ ir $p_0 = 2$; žr. į paveikslėlį žemiau. Erika išgirsta 3 džiaugsmingus šūksnius (paveikslėlyje šūksniai pažymėti rodyklėmis): pirmasis, kai keleiviai išvažiuoja iš neapšviesto kambario nr. 1 ir įvažiuoja į apšviestą kambarį nr. 2; antrasis, kai keleiviai išvažiuoja iš apšviesto kambario nr. 2 ir įvažiuoja į neapšviestą kambarį nr. 3; trečiasis, kai keleiviai išvažiuoja iš neapšviesto kambario nr. 3 ir įvažiuoja į apšviestą kambarį nr. 4. Toliau programa užklausia apie kitą važiavimą, kai kambariai p_0, p_2 ir p_3 yra apšviesti. Erika išgirsta 3 džiaugsmingus šūksnius. Galiausiai programa pateikia atsakymą, kad $A = 2$ ir $B = 4$. Šis atsakymas išties yra teisingas, nes šie jungikliai kontroliuoja pirmojo ir paskutiniojo kambarių šviesas.



Antrajame pavyzdyje paslėpta seka yra $[p_0, p_1, p_2] = [2, 0, 1]$. Šis pavyzdys tenkina 1-os, 2-os, 5-os ir 6-os testų grupių apribojimus. Programa užklausia apie važiavimą, kurio metu visi trys jungikliai yra įjungti. Kadangi tai reiškia, kad visų kambarių šviesos yra įjungtos, Erika neišgirsta nei vieno džiaugsmingo šūksnio. Programa pateikia atsakymą, nuroydamą jungiklius nr. 1 ir nr. 0. Šie jungikliai išties kontroliuoja pirmojo ir paskutiniojo kambarių šviesas. Abu „! 0 1“ ir „! 1 0“ yra priimtini atsakymai.

Trečiajame pavyzdyje paslėpta seka yra $[p_0, p_1, p_2, p_3] = [0, 1, 2, 3]$. Šis pavyzdys tenkina 2-os, 3-os, 4-os, 5-os ir 6-os testų grupių apribojimus.

Pirmasis pavyzdys

Vertinimo programos išvestis	Jūsų išvestis
5	
	? 10001
3	
	? 10110
3	
	! 2 4

Antrasis pavyzdys

Vertinimo programos išvestis	Jūsų išvestis
3	
	? 111
0	
	? 110
2	
	? 000
0	
	! 1 0

Trečiasis pavyzdys

Vertinimo programos išvestis	Jūsų išvestis
4	
	? 1010
3	
	! 0 3