

Värvid

0.3 s/256 MiB

Linda meeldib aeg-ajalt juukseid värvida. Seejuures on talle oluline, et tema poiss-sõber Archie vana ja uue värvi erinevust tähele paneks. Archie kommenteerib Linda juuksevärvi parajasti siis, kui ta märkab, et värv on muutunud. Seega saab Linda alati teada, kas Archie märkas värvimuutust või mitte.

Müügil on uus juuksevärvide sari. Värvid on nummerdatud $1 \dots N$, kusjuures lähedasemate numbritega värvid on ka visuaalselt sarnasemad.

Linda eeldab, et on olemas selline *kriitiline värvide erinevus* C ($1 \leq C \leq N$), et Archie märkab uue värvi $color_{\text{new}}$ ja vana värvi $color_{\text{prev}}$ vahelist erinevust, kui $|color_{\text{new}} - color_{\text{prev}}| \geq C$, ning ei märka, kui $|color_{\text{new}} - color_{\text{prev}}| < C$.

Linda ostis N pakki juuksevärvi — iga värvi kohta ühe paki. Nüüd on ta valmis katsed korraldama. Ta hakkab regulaarselt juuksevärvi vahetama ja märgib iga kord üles Archie reaktsiooni — kas too märkas muutust või mitte. Et juuste värvimiseks on vaja terve pakk ära kasutada, saab iga värvi ainult ühe korra proovida.

Enne katse algust kasutas Linda teise sarja juuksevärvi, mis pole uue sarja omadega võrreldav. Seega Archie reaktsioon uue sarja esimesele värvile Linda eksperimendi seisukohast mingit tähendust ei oma.

Eesmärgiks on saada teada C täpne väärtus piiratud arvu värvimiste jooksul. Kirjutada programm, mis leiab C väärtuse antud N värviga eksperimenteerides ja Archie reaktsioone jälgides.

Suhtlus

See on interaktiivne ülesanne. Alguses koosneb sisend ühest täisarvust N ($1 < N \leq 10^{18}$). Arvu C väärtuse hoiab testimissüsteem enda teada.

Seejärel peaks programm esitama päringuid järgmisel kujul: “? P ”, kus P on järgmise kasutatava värvi number ($1 \leq P \leq N$). Igale päringule vastab testimissüsteem sisendi järgmisel real. Vastus on 1, kui Archie paneb kahe viimase värvi erinevust tähele, ja 0, kui ei pane. Päringutes esitatavad arvud P peavad olema paarikaupa erinevad.

Kui programm on C väärtuse teada saanud, tuleb väärtus väljastada järgmisel kujul: “= C ” ja lõpetada töö. Testimissüsteem sellele ei vasta ja rohkem päringuid esitada ei luba.

Märkused

Et tagada toimiv suhtlus programmi ja testimissüsteemi vahel, tuleb iga päringu järel väljundpuhver tühjendada (tabel 1).

Programmikeel	Käsk
C++	<code>std::cout << std::endl;</code> ¹
Java	<code>System.out.flush();</code>
Python	<code>sys.stdout.flush()</code>

Tabel 1: Puhvri tühjendamise käsud

Kui suhtluse käigus rikutakse ülesande tingimusi, on võimalik saada “output isn’t correct”. Suhtlusprotokolli enda rikkumine võib põhjustada “execution killed”.

Omalooodud testide testimissüsteemis kasutamiseks tuleb saata testiparameetritega sisendfail. Sisendfail peaks olema kujul “ $N C$ ” (ühel real).

¹`std::endl` väljastab reavahetuse ja tühjendab puhvri.

Näide

Sisend	Väljund	Kommentaariid
7		$N = 7$.
	? 2	
1		Esimene vastus ei tähenda midagi (võiks olla ka 0).
	? 7	
1		$C \leq 5$.
	? 4	
0		$3 < C \leq 5$. [†]
	? 1	
0		$3 < C \leq 5$.
	? 5	
1		$3 < C \leq 4$. Järelikult $C = 4$.
	= 4	

[†]Siinkohal oleks mõistlik kohe kontrollida vahet 4. Seda aga ei saa järgmise päringuga teha, kuna $4 + 4 = 8$ ja $4 - 4 = 0$ on mõlemad väljaspool lubatud intervalli $1 \leq P \leq 7$.

Hindamine

Programm võib C väärtuse leidmiseks kasutada **ülimalt 64** päringut “?”.
Alamülesanded:

1. (9 punkti) $N \leq 64$;
2. (13 punkti) $N \leq 125$;
3. (21 punkti) $N \leq 1000$;
4. (24 punkti) $N \leq 10^9$;
5. (33 punkti) lisapiirangud puuduvad.