

## A. Strengjaverkefni

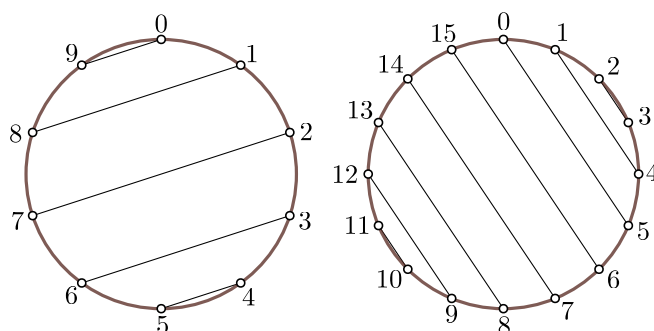
Problem Name	A String Problem
Time Limit	2 seconds
Memory Limit	1 gigabyte

Lara elskar flóamarkaði. Síðasta laugardag var Rheinaue-Flohmarket í Bonn sem er einn stærsti flóamarkaður í Þýskalandi. Auðvitað varði Lara öllum degi sínum þar, ráfandi í gegnum markaðinn, samdi um verð og keypti alls konar forvitnislega hluti. Áhugaverðasti hluturinn sem hún tók með sér heim var lítil harpa sem var fullkomlega hringlaga. Þegar hún vildi spila á hörpuna tók hún eftir að strengirnir væru út um allt í stað þess að vera samsíða hverjum öðrum.

Nánar tiltekið eru  $2 \cdot N$  pinnar dreifðir jafnt um hringlaga rammann. Sérhver þessara  $N$  strengja er fastur við tvo pinna og hver pinni er fastur við nákvæmlega einn streng.

Lara veit ekki mikið um hörpur en hana sterklega grunar að strengirnir ættu að vera raðaðir upp þannig þeir séu samsíða hverjum öðrum. Til að laga vandamálið ætlar hún að breyta hvernig strengirnir eru tengdir. Í sérhverju skrefi getur hún losað annan endann á streng frá pinna og tengt þann enda við annan pinna. Á meðan þetta ferli á sér stað er í lagi ef margir endar á strengjum eru tengdir við sama pinnan. Í endann skal nákvæmlega einn endi vera tengdur við hvern pinna eins og í upphafi en nú skulu strengirnir vera samsíða hverjum öðrum.

Að neðan má sjá tvö dæmi um hörpur með samsíða strengi.



Þar sem hvert skref af ferlinu að tengja strengina er mikil vinna þá vil Lara klára það í sem fæstum skrefum. Hjálpaðu Löru að finna runu aðgerða sem tekur fæstan fjölda skrefa!

## Inntak

Fyrsta lína inntaksins inniheldur eina heiltölu  $N$  sem táknar fjölda strengja. Strengirnir eru númeraðir 0 upp í  $N - 1$ .

Næst koma  $N$  línur, þar sem  $i$ -ta línan (fyrir  $0 \leq i \leq N - 1$ ) inniheldur tvær heiltölur  $a_i$  og  $b_i$  sem tákna tvo pinnana sem  $i$ -ti strengurinn er fastur við. Pinnarnir eru númeraðir réttisælis 0 upp í  $2 \cdot N - 1$ . Hver pinni er tengdur við nákvæmlega einn streng.

## Úttak

Skrifaðu út heiltölu  $K$  sem táknar lágmarksfjölda skrefa sem þarf til að endurraða strengjunum á hörpunni svo þeir séu samsíða hverjum öðrum.

Til viðbótar skaltu skrifa út  $K$  línur. Sérhver þeirra skal innihalda þrjár heiltölur  $p$ ,  $s$  og  $e$  sem tákna að í þessu skrefi lausnarinnar skal losa annan endann á  $p$ -ta strengnum frá  $s$ -ta pinnanum og hann festur við  $e$ -ta pinnann. Hér er  $0 \leq p \leq N - 1$  og  $0 \leq s, e \leq 2 \cdot N - 1$ .

Athugaðu að ef  $p$ -ti strengurinn er ekki tengdur við pinna  $s$  á þeirri stundu að þá mun runa aðgerðana vera talin röng.

Ef mörg svör koma til greina máttu skrifa út eitthvert þeirra. Athugaðu að svör sem eru að hluta til rétt geta fengið einhver stig eins og lýst er í næsta hluta verkefnalýsingarinnar.

## Takmarkanir og stigagjöf

- $4 \leq N \leq 100\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq 2 \cdot N - 1$ .
- Öll  $a_i$  og  $b_i$  eru einstök.

Lausn þín verður prófuð á safni af prufuhópum og er hver hópur virði einhvers fjölda stiga. Hver prufuhópur inniheldur safn af prufutilvikum. Til að fá stigin fyrir prufuhóp þarftu að leysa sérhvert prufutilvik í prufuhópnum.

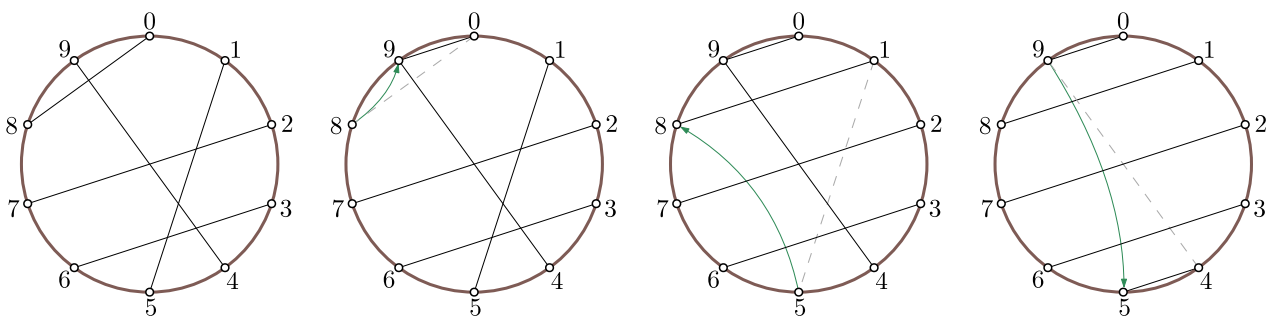
- Ef forrit þitt leysir öll prufutilvikin í prufuhóp færðu 100% stiga prufuhópsins.
- Ef forrit þitt leysir ekki prufuhópin fullkomnlega en **skrifar samt alltaf réttan lágmarksfjölda skrefa í hverju prufutilviki** þá færðu 50% stiga prufuhópsins.

Þegar verið er að ákvarða hvort lausn þín fái 50% stiga prufuhóps er einungis skoðað gildið á  $K$  til að dæma fjölda stiga. Lausnin getur því skrifað út gildið á  $K$  og hætt keyrslu um leið eða jafnvel skrifað út ógilda runu aðgerða. Athugaðu að lausn þín þarf samt að klára innan tímatakmarkanna og hætta keyrslu á réttan máta.

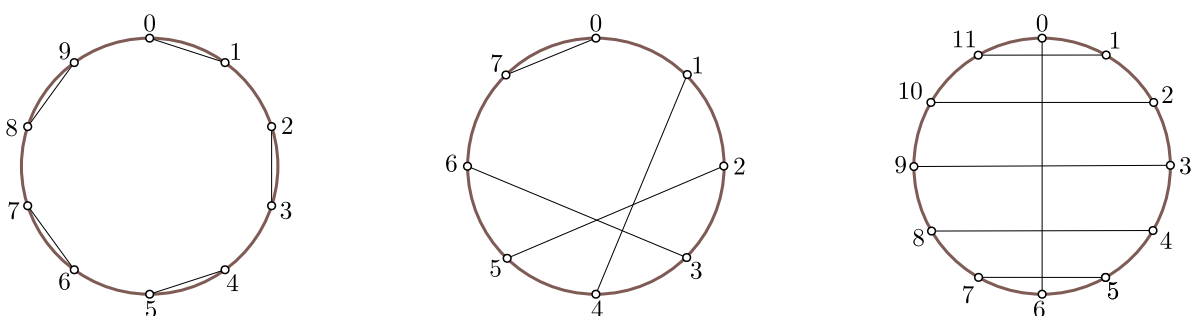
Hópur	Stig	Takmarkanir
1	14	Strengur $i$ er fastur við pinna $2 \cdot i$ og $2 \cdot i + 1$ fyrir öll $i$
2	16	Fjöldi skrefa er í mesta lagi 2
3	12	Tryggt er að til sé lausn þar sem einn strengur er tengdur við pinna númer 0 og 1
4	28	$N \leq 1\,000$
5	30	Engar frekari takmarkanir

## Sýnidæmi

Í fyrsta sýnidæminu er okkur gefið hörpu með fimm strengi. Í fyrsta skrefi er strengur 4 losaður frá pinna 8 og festur við pinna 9. Í næsta skrefi er strengur 0 losaður frá pinna 5 og festur við pinna 98. Í síðasta skrefi er strengur 1 losaður frá pinna 9 og festur við pinna 5. Núna er nákvæmlega einn strengur tengdur við hvern pinna og strengirnir eru samsíða hverjum öðrum. Runan er sýnd á myndinni að neðan.



Myndin að neðan sýnir upphaflega stöðu hvernar hörpu í sýnidæmum 2, 3 og 4.



- Fyrsta sýnidæmið uppfyllir takmarkanirnar í prufuhópum 4 og 5.
- Annað sýnidæmið uppfyllir takmarkanirnar í prufuhópum 1, 3, 4 og 5.

- Þriðja sýnidæmið uppfyllir takmarkanirnar í prufuhópum 2, 4 og 5.
- Fjórða sýnidæmið uppfyllir takmarkanirnar í prufuhópum 3, 4 og 5.

Inntak	Úttak
5 1 5 4 9 6 3 2 7 0 8	3 4 8 9 0 5 8 1 9 5
5 0 1 3 2 4 5 6 7 9 8	4 1 3 9 4 9 3 2 5 7 3 7 5
4 1 4 6 3 5 2 7 0	2 0 4 6 1 6 4
6 3 9 7 5 10 2 0 6 1 11 8 4	6 3 6 1 4 1 2 2 2 3 0 3 4 5 4 5 1 5 6