

## Virusai

0.7 s/256 MiB

Dvejetainių virusų tyrimo komitetas atrado replikacijos metodą didelei virusų šeimai, kurios genetinius kodus sudaro nulių ir vienetų sekos. Kiekvienas virusas išsivysto iš vieno geno; paprastumo dėlei genai yra sunumeruoti nuo 0 iki  $G - 1$ .

Kiekvienu laiko momentu virusas yra aprašomas genų seka. Vykstant mutacijai vienas iš genų yra pakeičiamas tam tikra genų seka, kurią galima sužinoti iš mutacijų lentelės. Virusas nustoja mutuoti, kai jį sudaro tiksliai genai 0 ir 1.

Pavyzdžiui, jei mutacijų lentelė yra tokia:

$$\begin{aligned} 2 &\rightarrow \langle 0\ 1 \rangle \\ 3 &\rightarrow \langle 2\ 0\ 0 \rangle \\ 3 &\rightarrow \langle 1\ 3 \rangle \\ 4 &\rightarrow \langle 0\ 3\ 1\ 2 \rangle \\ 5 &\rightarrow \langle 2\ 1 \rangle \\ 5 &\rightarrow \langle 5 \rangle \end{aligned}$$

virusas, kurį iš pradžių sudarė vienintelis 4 genas, galėjo mutuoti šitaip:

$$\langle 4 \rangle \rightarrow \langle \underline{0\ 3\ 1\ 2} \rangle \rightarrow \langle 0\ \underline{2\ 0\ 0\ 1}\ 2 \rangle \rightarrow \langle 0\ \underline{0\ 1}\ 0\ 0\ 1\ 2 \rangle \rightarrow \langle 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ \underline{0\ 1} \rangle$$

arba šitaip:

$$\langle 4 \rangle \rightarrow \langle \underline{0\ 3\ 1\ 2} \rangle \rightarrow \langle 0\ \underline{1\ 3}\ 1\ 2 \rangle \rightarrow \langle 0\ 1\ 3\ 1\ \underline{0\ 1} \rangle \rightarrow \langle 0\ 1\ \underline{2\ 0\ 0}\ 1\ 0\ 1 \rangle \rightarrow \langle 0\ 1\ 0\ \underline{1}\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1 \rangle$$

Virusus aptinka antikūniai, kurie identifikuoja tam tikro nepertraukto fragmento iš nuliukų ir vienetukų egzistavimą viruso kode. Pavyzdžiui, antikūnis, reaguojantis į fragmentą  $\langle 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \rangle$  aptiks  $\langle 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1 \rangle$  virusą, bet neaptiks  $\langle 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1 \rangle$  viruso.

Kiekvienam genui nuo 2 iki  $G - 1$  mokslininkai svarsto, ar visiems virusams, kurie gali susidaryti mutacijos pagalba iš šio geno, aptikti užteks duotojo antikūnių rinkinio. Jeigu ne, jie nori sužinoti trumpiausio viruso, kuris negali būti aptiktas, ilgį.

Gali nutikti, kad kartais mokslininkai visai neturi antikūnių. Tada, žinoma, joks virusas negali būti aptiktas, todėl šiuo atveju mokslininkai tiesiog nori sužinoti trumpiausią viruso ilgį, kuris gali atsirasti iš genų mutacijos.

## Įvestis

Pirmoje įvesties eilutėje yra trys sveikieji skaičiai  $G$ ,  $N$  ir  $M$  ( $G > 2$ ,  $N \geq G - 2$ ,  $M \geq 0$ ), nurodantys atitinkamai genų skaičių, eilučių mutacijos lentelėje skaičių ir antikūnių skaičių.

Kitose  $N$  eilučių yra mutacijos lentelės eilučių aprašymas. Kiekviena eilutė prasideda dviem sveikaisiais skaičiais  $a$  ir  $k$  ( $2 \leq a < G$ ,  $k \geq 1$ ), po kurių pateikiama  $k$  sveikųjų skaičių  $b_1, b_2, \dots, b_k$  ( $0 \leq b_i < G$ ), kurie apibūdina eilutę

$$a \rightarrow \langle b_1\ b_2\ \dots\ b_k \rangle.$$

Visų  $k$  reikšmių suma neviršija 100.  $a$  įgyja kiekvieną sveikąją reikšmę nuo 2 iki  $G - 1$  bent vieną kartą.

Kitose  $M$  eilučių yra aprašyti antikūniai. Kiekvienos eilutės pradžioje yra sveikasis skaičius  $\ell$  ( $\ell \geq 1$ ), po kurių pateikiama  $\ell$  sveikųjų skaičių  $c_1, c_2, \dots, c_\ell$  ( $0 \leq c_i \leq 1$ ), kurie aprašo antikūnį. Visų  $\ell$  reikšmių suma neviršija 50.

## Išvestis

Išvestį turi sudaryti lygiai  $G - 2$  eilutės, kuriose yra atsakymas į mokslininkų klausimą atitinkamam genui nuo 2 iki  $G - 1$ .

Jei visi virusai, kurie gali būti gauti mutacijomis pradėjus nuo šio geno, gali būti aptikti antikūnių, išveskite žodį „YES“. Jums taip pat reikia išvesti šį žodį, jei nėra viruso, kuris galėtų kilti iš šio geno (taip gali nutikti, jei seka niekada nenustoja mutuoti).

Kitu atveju išveskite žodį „NO“, tada sveikąjį skaičių, nurodantį mažiausią neaptinkamo viruso ilgį. Galite teigti, jog visi testai yra tokie, kad šita reikšmė bus mažesnė nei  $2^{63}$ .

## Pavyzdys

Išvestis	Išvestis
6 6 2	NO 2
2 2 0 1	NO 4
3 3 2 0 0	NO 9
3 2 1 3	YES
4 4 0 3 1 2	
5 2 2 1	
5 1 5	
2 1 1	
5 0 0 1 0 0	

## Vertinimas

Dalinės užduotys:

- (11 taškų) Antikūnių nėra ( $M = 0$ )
- (14 taškų)  $N = G - 2$
- (25 taškai) Vienas antikūnis ( $M = 1$ )
- (32 taškai) Visų  $\ell$  suma neviršija 10
- (18 taškų) Papildomų ribojimų nėra