

Viruses

0.7 s/256 MiB

Das Komitee für die Untersuchung binärer Viren hat eine Replikationsmethode für eine große Familie von Viren gefunden, deren genetischer Code eine Sequenz von Nullen und Einsen ist. Jedes Virus stammt von einem einzelnen Gen ab. Der Einfachheit halber werden Gene als Zahlen zwischen 0 und $G - 1$ dargestellt. Zu jedem Zeitpunkt ist ein Virus eine Sequenz von Genen. Bei einer Mutation wird ein Gen der Sequenz durch eine Sequenz von Genen ersetzt, die in der Mutationstabelle angegeben ist. Das Virus hört auf zu mutieren, sobald es nur noch aus den Genen 0 und 1 besteht.

Betrachte zum Beispiel die folgende Mutationstabelle:

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

Ein Virus, welches zu Beginn aus dem Gen 4 bestand, könnte wie folgt mutiert sein:

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

Es könnte aber auch so mutiert sein:

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

Viren werden von Antikörpern erkannt, welche die Anwesenheit bestimmter zusammenhängender Fragmente von Nullen und Einsen erkennen. Zum Beispiel kann ein Antikörper, der auf das Fragment $\langle 0\ 0\ 1\ 0\ 0 \rangle$ reagiert, das Virus $\langle 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1 \rangle$ erkennen. Das Virus $\langle 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1 \rangle$ wird er hingegen nicht erkennen.

Für jedes Gen von 2 bis $G - 1$ möchten die Forscher wissen, ob eine gegebene Menge von Antikörpern genug ist, um alle Viren zu erkennen, die durch Mutationen aus diesem Gen entstehen können. Wenn nicht, dann wüssten sie gerne die Länge des kürzesten Virus, der nicht erkannt wird.

Es kann manchmal vorkommen, dass die Forscher keine Antikörper haben. Dann kann natürlich kein Virus erkannt werden, also wollen die Forscher nur die Länge des kürzestmöglichen Virus wissen, das durch die Genmutationen entstehen kann.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält drei ganze Zahlen G , N und M ($G > 2$, $N \geq G - 2$, $M \geq 0$), welche die Anzahl der Gene, die Anzahl der Zeilen in der Mutationstabelle und die Anzahl der Antikörper angeben.

Die folgenden N Zeilen enthalten je die Beschreibung einer Zeile der Mutationstabelle. Jede Zeile fängt mit zwei ganzen Zahlen n und k an ($2 \leq n < G$, $k \geq 1$), gefolgt von einer Folge von k ganzen Zahlen b_1, b_2, \dots, b_k ($0 \leq b_i < G$) welche die folgende Zeile der Mutationstabelle kodieren:

$$n \rightarrow \langle b_1\ b_2\ \dots\ b_k \rangle$$

Die Summe aller Werte k ist nicht größer als 100. **Jede ganze Zahl von 2 bis $G - 1$ kommt mindestens einmal als n in der Tabelle vor.**

Die nächsten M Zeilen enthalten Beschreibungen der Antikörper. Jede dieser Zeilen beginnt mit einer ganzen Zahl ℓ ($\ell \geq 1$), gefolgt von einer Folge von ℓ ganzen Zahlen c_1, c_2, \dots, c_ℓ ($0 \leq c_i \leq 1$), die einen Antikörper beschreiben. Die Summe aller Werte ℓ ist nicht größer als 50.

Ausgabe

Dein Programm muss genau $G - 2$ Zeilen ausgeben, welche die Antworten für die Gene 2 bis $G - 1$ enthalten.

Wenn alle Viren, die von diesem Gen aus durch Mutation gebildet werden können, durch die gegebene Menge von Antikörpern erkannt werden, gebe das Wort “YES” aus. Falls es keine Viren gibt, die ausgehend von diesem Gen gebildet werden können, ist die Antwort ebenfalls “YES”. Das kann passieren, wenn die Sequenzen niemals aufhören zu mutieren.

Ansonsten musst du das Wort “NO” ausgeben, gefolgt von einer ganzen Zahl, welche der minimalen Länge eines unerkannten Virus entspricht. Du kannst annehmen, dass dieser Wert in allen Testfällen kleiner als 2^{63} ist.

Beispiel

Eingabe	Ausgabe
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	

Bewertung

Teilaufgaben:

- (11 Punkte) Keine Antikörper ($M = 0$)
- (14 Punkte) $N = G - 2$
- (25 Punkte) Ein Antikörper ($M = 1$)
- (32 Punkte) Die Summe aller Werte ℓ ist nicht größer als 10
- (18 Punkte) Keine weiteren Beschränkungen