

## Taak 2.2: Monsters (monsters)

---

Auteur: Jorik Jooken   Voorbereiding: Jorik Jooken  
Maximale uitvoeringsduur: 2s   Geheugenlimiet: 512MB

---

Er wordt een gerichte grafe gegeven die bestaat uit  $n$  knopen en  $m$  bogen. Deze grafe zal veranderen aan het einde van elke tijdstap. De gegeven grafe, is hoe het er in het begin uitziet (bij het begin van tijdstap 0). Op het einde van elke tijdstap worden alle  $m$  bogen vervangen: een boog die gaat van knoop  $x$  naar knoop  $y$  wordt vervangen door een boog die gaat van knoop  $x$  naar knoop  $(y + s) \% n$ . Hierbij geeft het  $\%$  teken de rest na deling aan. Bijvoorbeeld,  $10 \% 3 = 1$ ,  $9 \% 7 = 2$  en  $16 \% 7 = 2$ .

Alice is in het begin bij knoop  $a$  en wil naar Bob bij knoop  $b$  reizen. Er zijn ook  $k$  monsters in de grafe. Bij het begin van elke tijdstap voeren zowel Alice als de monsters één van de twee mogelijke acties uit. Actie 1: blijf in de huidige knoop. Actie 2: reis naar een naburige knoop (door een boog te volgen in de aangegeven richting). Beide acties nemen exact 1 tijdstap in beslag. Eenmaal het spel start, ziet Alice de monsters niet, dus ze kan haar keuzes niet aanpassen gebaseerd op wat de monsters in de vorige stap deden.

Als Alice bij dezelfde knoop is als een monster, zal het monster Alice opeten. Je vraagt je nu af: kan Alice Bob bereiken strikt voordat ze wordt opgegeten door een monster? Merk op dat als Alice zou aankomen bij knoop  $b$  precies op hetzelfde moment als een monster, ze wordt opgegeten (en dus in dit geval zou ze Bob NIET bereiken strikt voordat ze wordt opgegeten). Merk ook op dat een monster Alice enkel kan opeten bij een knoop en niet op een boog. Bovendien kan een knoop meerdere levende wezens (Alice, Bob of monsters) tegelijkertijd bevatten. Merk ook op dat Bob NIET kan bewegen.

Jouw taak is om de lengte van de kortst mogelijke (eindige) opeenvolging van acties te bepalen die Alice kan uitvoeren zodat het gegarandeerd is dat ze Bob kan bereiken strikt voordat ze wordt opgegeten (of meld dat zo een eindige opeenvolging van acties niet bestaat). De opeenvolging van acties  $S_1$  garandeert dat ze niet wordt opgegeten als en slechts als er geen opeenvolging van acties  $S_2$  bestaat, die een monster kan uitvoeren zodat het monster Alice kan eten voordat (of op precies hetzelfde moment als) ze aankomt bij knoop  $b$ .

## Input

De eerste lijn van de input bevat twee getallen  $n$  en  $m$ : het aantal knopen en het aantal bogen. De volgende  $m$  lijnen bevatten elk twee getallen  $u_i$  ( $0 \leq u_i < n$ ) en  $v_i$  ( $0 \leq v_i < n$ ). Dit geeft aan dat er in de grafe bij het begin van tijdstap 0 een boog is die gaat van knoop  $u_i$  naar knoop  $v_i$ . De volgende lijn bevat drie getallen  $s$  ( $s = 0$  of  $s = 1$ ),  $a$  ( $0 \leq a < n$ ) en  $b$  ( $0 \leq b < n$ ). Hierbij definieert  $s$  hoe de grafe verandert na iedere tijdstap (zie probleemstelling),  $a$  is de knoop waar Alice start en  $b$  is de knoop van Bob. De volgende lijn bevat het getal  $k$ : het aantal monsters. De volgende  $k$  lijnen bevatten elk een getal  $p_i$  ( $0 \leq p_i < n$ ): de knoop waar het  $i$ 'de monster start.

## Output

Als er geen geldige opeenvolging van acties bestaat die garandeert dat Alice Bob kan bereiken strikt voordat ze wordt opgegeven, output dan '-1' (zonder aanhalingstekens) op een enkele lijn.

Output anders de lengte van de kortste opeenvolging van acties die Alice kan uitvoeren zodat het gegarandeerd is dat ze Bob kan bereiken strikt voordat ze wordt opgegeven.

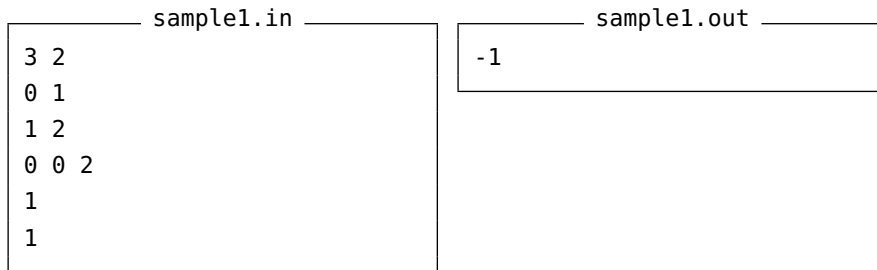
## Algemene limieten

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ , het aantal knopen in de grafe;
- $0 \leq m \leq 2 \times 10^5$ , het aantal bogen in de grafe;
- $0 \leq k \leq 2 \times 10^5$ , het aantal monsters in de grafe;
- $s = 0$  of  $s = 1$

## Bijkomende beperkingen

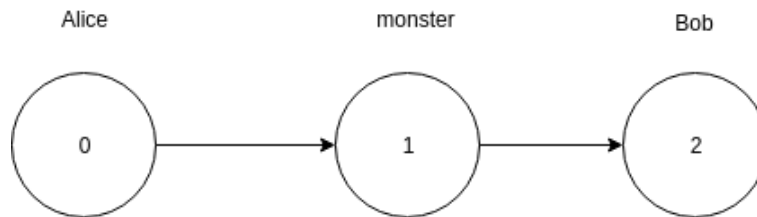
Subtaak	Punten	Beperkingen
A	10	$s = 0$ en $k = 0$
B	35	$s = 0$ en $k = 1$
C	15	$s = 0$
D	35	$s = 1$ , $k = 0$ , $1 \leq n \leq 10^3$ en $0 \leq m \leq 10^3$
E	5	$s = 1$ , $k = 1$ , $1 \leq n \leq 10^3$ en $0 \leq m \leq 10^3$

### Voorbeeld 1

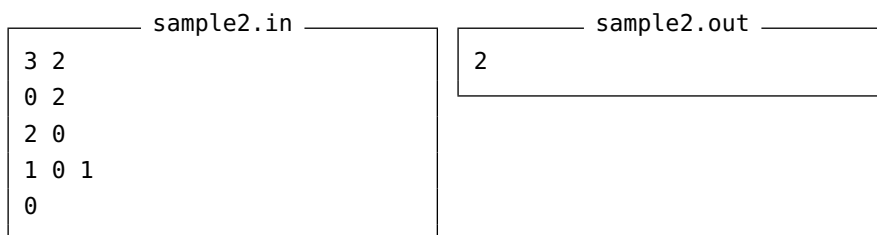


De situatie wordt afgebeeld op Figuur 1. Alice is in het begin bij knoop 0, het monster is in het begin bij knoop 1 en Bob is bij knoop 2. Bij dit voorbeeld geldt er  $s = 0$ , dus de grafe na iedere tijdstap blijft hetzelfde als de grafe voor die tijdstap. Er bestaat geen opeenvolging van acties die Alice kan uitvoeren om Bob te bereiken en zodat ze kan vermijden om opgegeten te worden, dus het antwoord is -1.

Figuur 1: De grafe bij het begin van tijdstap 0, for Voorbeeld 1



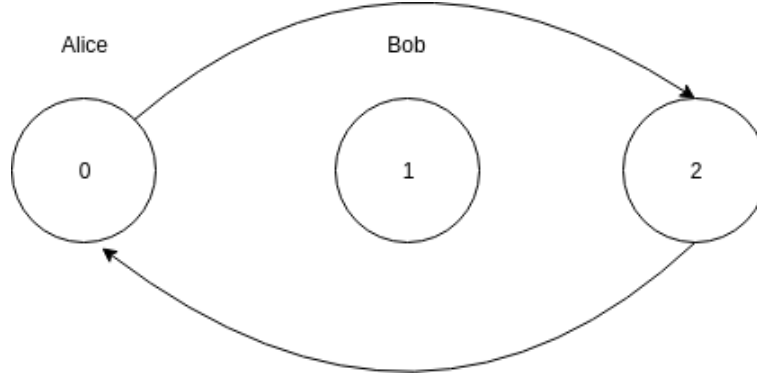
### Voorbeeld 2



Bij het begin van tijdstap 0 ziet de grafe eruit zoals getoond op Figuur 2. Alice is in het begin bij knoop 0 en Bob is bij knoop 1 en er zijn geen monsters. Alice kan de actie uitvoeren om de boog te volgen die haar leidt naar knoop 2.

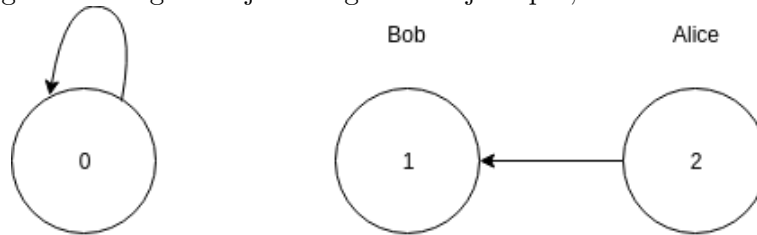
Er geldt  $s = 1$ , dus na één tijdstap ziet de situatie eruit zoals afgebeeld op Figuur 3. Alice is nu bij knoop 2. Ze kan nu de actie uitvoeren om de

Figuur 2: De grafe bij het begin van tijdstap 0, voor Voorbeeld 2



boog te volgen naar knoop 1 om Bob te bereiken. In totaal heeft ze 2 acties uitgevoerd (en er was geen kortere geldige opeenvolging van acties om naar Bob te gaan), dus het antwoord is 2.

Figuur 3: De grafe bij het begin van tijdstap 1, voor Voorbeeld 2



### Voorbeeld 3

sample3.in	sample3.out
<pre> 4 4 0 1 1 2 3 0 3 1 0 0 2 1 3           </pre>	<pre> -1           </pre>

In het begin ziet de grafe eruit zoals getoond op Figuur 4. Alice is bij knoop 0, Bob is bij knoop 2 en er is een monster bij knoop 3. Alice kan 2 mogelijke acties uitvoeren (blijven in de knoop waar ze is of de boog naar knoop 1 volgen). Als Alice zou blijven waar ze is, kon het monster gekozen

hebben om naar knoop 0 te gaan en dus zou Alice opgegeten zijn. Als Alice naar knoop 1 zou gaan, kon het monster ook naar knoop 1 gegaan zijn en Alice zou opgegeten zijn. Dus, er is geen geldige opeenvolging van acties die Alice kan uitvoeren zodat het gegarandeerd is dat ze Bob kan bereiken strikt voordat ze wordt opgegeten en dus is het antwoord -1.

Figuur 4: De grafe bij het begin van tijdstap 0, voor Voorbeeld 3

