

B. Podziemne kanały

Nazwa zadania	Podziemne kanały
Limit czasu	3 sekundy
Limit pamięci	1 gigabajt

Znalazłaś bardzo starą książkę skrywającą sekrety miasta Bonn. Poza przepisem na apfelstrudel, znajduje się tam również informacja o podziemnym sekrecie Bonn - głęboko pod ulicami miasta znajduje się sieć złożona z N grot połączonych M kanałami. W każdym kanale magicznie płynie woda w jednym kierunku pozwalając łódce sprawnie przemieszczać się w kierunku zgodnym z prądem wody. Aktualnie, jedyne wyjście z systemu grot znajduje się w grocie $N - 1$.

Jesteś zachwycona tym odkryciem i nie możesz doczekać się, kiedy zaczniesz zwiedzać podziemne groty. Jednak, w systemie grot grasuje troll, który lubi dokuczać niechcianym gościom (choć sam twierdzi, że to tylko zabawa). Troll ma pewną ograniczoną magiczną moc, której może użyć **najwyżej raz** podczas Twojej wizyty. Może zmodyfikować system grot i utrudnić Ci wyjście z niego.

Twoja wizyta w podziemnym systemie grot będzie składała się z sekwencji faz. Każda faza będzie następująca:

1. Najpierw troll wybiera czy używa swojej magicznej mocy. Jeżeli się zdecyduje, to jego moc zrobi wszystkie następujące czynności:
 - natychmiast odwróci kierunek prądu wody w każdym kanale: $a \rightarrow b$ zmieni się na $b \rightarrow a$,
 - zamknie wyjście w grocie $N - 1$ oraz
 - otworzy wyjście w grocie 0.
2. Następnie wybierzesz dowolny kanał, którego prąd wypływa z Twojej aktualnej groty i przepłyniesz łódką zgodnie z tym kierunkiem do innej groty. Dla uproszczenia, nazwiemy to "ruchem"

Ponadto, jeżeli w dowolnym momencie znajdziesz się w grocie, w której jest wyjście, to **natychmiast** użyjesz go aby wyjść z systemu grot. Może się to stać nawet w fazie w której jesteś w grocie 0 i troll zdecyduje się użyć swojej magicznej mocy.

Twoim zadaniem jest wyjść z systemu grot tak szybko jak to tylko możliwe, aby zdążyć na ceremonię zakończenia EGOI. Troll z kolei chce dokładnie na odwrót, chce zatrzymać Cię w

systemie grot tak długo jak to tylko możliwe. Troll zawsze zna Twoje położenie i wybierze taki moment na użycie swojej magicznej mocy, tak aby jak najlepiej spełnić swój cel.

Niezależnie dla każdej groty c ($0 \leq c \leq N - 2$) rozważ scenariusz, w którym zaczynasz w grocie c . Dla każdego scenariusza znajdź **najmniejszą liczbę ruchów, w której na pewno wyjdiesz z systemu grot zaczynając Twoją wizytę w grocie c , niezależnie od tego kiedy troll użyje swojej magicznej mocy.**

Możesz założyć, że jeżeli troll nie użył swojej mocy, każda grota jest osiągalna z groty 0 oraz grota $N - 1$ jest osiągalna z każdej groty.

Wejście

Pierwszy wiersz wejścia zawiera dwie liczby całkowite N i M , gdzie N to liczba grot a M to liczba kanałów z wodą. Każdy z kolejnych M wierszy zawiera po dwie liczby całkowite a_i oraz b_i , oznaczające kanał, za pomocą którego można ruszyć się z groty a_i do groty b_i . Na wejściu nie pojawi się kanał łączący grootę z nią samą. Dla każdej pary grot istnieje co najwyżej jeden kanał z prądem w danym kierunku.

Wyjście

W jedynym wierszu wyjścia wypisz $N - 1$ liczb całkowitych, gdzie i -ta liczba, $0 \leq i \leq N - 2$, to najmniejsza liczba ruchów, w której na pewno wyjdiesz z systemu grot, zaczynając w grocie i .

Zauważ, że nie wypisujesz wyniku dla groty $N - 1$ (ponieważ wyszłabyś z niej natychmiast).

Ograniczenia i punktacja

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ oraz $a_i \neq b_i$.
- Przed odwróceniem kierunku prądów, z groty 0 możesz osiągnąć każdą grootę oraz grota $N - 1$ jest osiągalna z każdej groty.

Twoje rozwiązanie zostanie przetestowane na kilku grupach testowych, z których każda jest warta określoną liczbę punktów. Każda grupa testowa zawiera zestaw testów. Aby zdobyć punkty dla grupy testowej, należy rozwiązać wszystkie testy w danej grupie testowej.

Grupa	Punkty	Ograniczenia
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ oraz $b_i = i + 1$ dla wszystkich i . Innymi słowy, system grot i kanałów tworzy ścieżkę $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Dla każdego $0 \leq i \leq N - 2$ istnieje bezpośredni kanał z kierunkiem prądu od groty i do groty $N - 1$. Mogą znajdować się również inne kanały.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Po wyjściu z dowolnej groty, nie można już do niej wrócić (przed odwróceniem kierunku prądów). Innymi słowy, kierunki prądów wody w kanałach tworzą graf acykliczny.
5	24	Brak dodatkowych ograniczeń

Przykłady

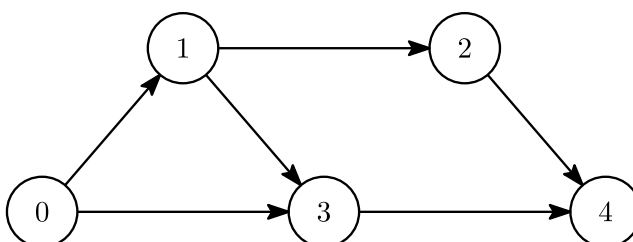
W pierwszym przykładzie rozważmy scenariusz, w którym zaczynasz w grocie 1. Ponieważ nie wiesz, kiedy nastąpi zmiana kierunku, powinnaś zacząć poruszać się w kierunku wyjścia przy grocie 4. Możesz to zrobić zarówno przez grocie 2, jak i przez grocie 3. Przejście przez grocie 3 jest tutaj lepszą opcją, ponieważ w przypadku gdyby zmiana kierunku nastąpiła, gdy tam będziesz, będziesz miała kanał, którym możesz podróżować z groty 3 bezpośrednio do groty 0, gdzie wyjdiesz z systemu grot.

Dokładniej rzecz biorąc, istnieją tylko trzy możliwości, kiedy troll zdecyduje się użyć swojej magicznej mocy:

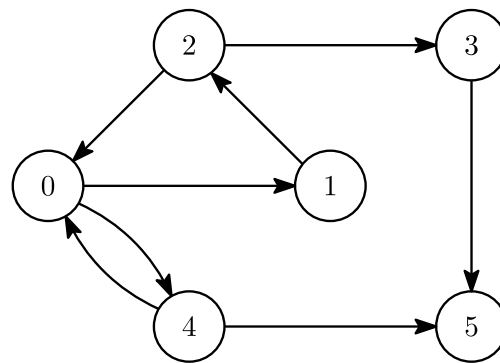
- Jeśli troll użyje swojej mocy natychmiast, gdy będziesz w grocie 1, będziesz mogła przejść z groty 1 bezpośrednio do groty 0 i wyjść.
- Jeśli troll użyje swojej mocy po tym, jak przesłaś z groty 1 do groty 3, możesz przejść z groty 3 bezpośrednio do groty 0 i wyjść.
- Jeśli troll zdecyduje się nie użyć swojej mocy w żadnej z tych dwóch sytuacji, przejdiesz z groty 3 do groty 4 i wyjdiesz.

W pierwszej opcji musiałś wykonać tylko jeden ruch, w każdej z pozostałych wykonałś dwa ruchy. Oznacza to, że odpowiedź w tym przypadku to $\max(1, 2, 2) = 2$.

Jeśli zdecydowałabyś się przejść z groty 1 do groty 2, troll może zmusić Cię do wykonania trzech ruchów.



Pierwszy i drugi test przykładowy spełnia ograniczenia grup 3, 4 i 5. Trzeci test przykładowy spełnia ograniczenia wszystkich grup. Czwarty test przykładowy spełnia ograniczenia grup 3 i 5 i został zilustrowany poniżej.



Wejście	Wyjście
<div> 5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3 </div>	<div> 2 2 2 1 </div>
<div> 7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1 </div>	<div> 2 1 2 3 2 4 </div>
<div> 2 1 0 1 </div>	<div> 1 </div>
<div> 6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0 </div>	<div> 2 4 3 3 1 </div>