

B. Currents

Задача	Подводни течения
Време	3 seconds
Памет	1 gigabyte

Добре скрита в предверието на изоставена къща, Вие сте открили древна книга, която разкрива най-пазената тайна на град Бон. Дълбоко под града има система от N пещери, свързани с M водни канала. Във всеки воден канал има еднопосочно магическо течение, което може бързо да премести лодка по канала. Пещерната система в момента има точно един изход, който се намира в пещера $N - 1$.

Развълнувана от откритието си, нямате търпение да изследвате пещерите! Пещерната система обаче е обитавана от трол, който обича да се забавлява с неканени посетители.

Тролът има ограничена магическа сила и може да я използва **най-много веднъж** по време на вашето посещение - за да промени пещерната система и да ви затрудни с достигането на изхода.

Всяко влизане в пещерната система се състои от поредица от рундове, като всеки рунд протича по следния начин:

1. Първо, тролът може да избере дали да използва магическата си сила или не. Ако реши да я използва, то той прави следните три неща:
 - тролът обръща посоката на магическото течение във всеки канал: $a \rightarrow b$ ще се промени веднага на $b \rightarrow a$;
 - затваря изхода в пещера $N - 1$; и
 - отваря нов изход в пещера 0.
2. След това избирате магическо течение, което тече от настоящата пещера, и използвате лодката си, за да пътувате до друга пещера. За по-лесно ще наречем използването на лодката „ход“.

Освен това, винаги когато сте в пещарата, в която е изхода, **веднага** ще го използвате, за да напуснете пещерната система. Обърнете внимание, че това може да се случи дори по време на рунд, ако сте в пещера 0 и тролът реши да използва магическата си сила.

Целта Ви е да напуснете пещерната система възможно най-бързо, за да сте навреме за церемонията по закриването на EGOI.

Целта на трола е точно обратната: той иска да ви държи в пещерите си възможно най-дълго.

Тролът винаги знае местоположението Ви и ще избере момента, в който да използва магическата си сила по начин, който най-добре служи на целта му.

Разглеждаме независимо сценария, в който за всяко c ($0 \leq c \leq N - 2$), започвате в пещера c . За всеки от тези сценарии определете **най-малкия брой ходове, с които със сигурност можете да достигнете изход, започвайки от пещера c , независимо кога тролът реши да използва силата си.**

Преди да използва силата си, всяка пещера е достъпна от пещера 0, а пещера $N - 1$ е достъпна от всяка пещера.

Вход

Първият ред на входа съдържа две цели числа, N и M , където N е броят на пещерите, а M е броят на водните канали. Следващите M редове от входа съдържат по две цели числа, a_i и b_i , представляващ канал, който в момента може да се използва за пътуване от пещера a_i до пещера b_i , т.е. течението е от a_i към b_i . Няма канал, който да свързва пещерата със самата нея. За всяка двойка пещери има най-много по един канал във всяка посока.

Изход

На единствения ред от изхода изведете $N - 1$ цели числа, където i -тото цяло число, $0 \leq i \leq N - 2$, е най-малкият брой ходове, в рамките на които със сигурност можете да стигнете до изход, ако започнете от пещера i .

Обърнете внимание, че не извеждате времето за пещера $N - 1$ (тъй като бихте излезли веднага от тази пещера).

Ограничения и оценяване

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ и $a_i \neq b_i$.
- Преди обръщането, от пещера 0 може да се достигне до всички пещери и пещера $N - 1$ може да бъде достигната от всички пещери.

Вашето решение ще бъде тествано върху набор от тестови групи, всяка от които носи определен брой точки. Всяка тестова група съдържа набор от тестове. За да получите точки за тестова група, трябва решите всички тестове в тестовата група.

Група	Точки	Допълнителни ограничения
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$ и $b_i = i + 1$ за всяко i . С други думи пещерната система образува път $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	За всяко $0 \leq i \leq N - 2$, има директен канал от пещера i до пещера $N-1$. Обърнете внимание, че може да има допълнителни канали.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	След напускане на която и да е пещера, не е възможно да се върнете обратно към нея (докато не се обърне посоката). С други думи, каналите образуват насочен ацикличен граф.
5	24	Без допълнителни ограничения.

Примери

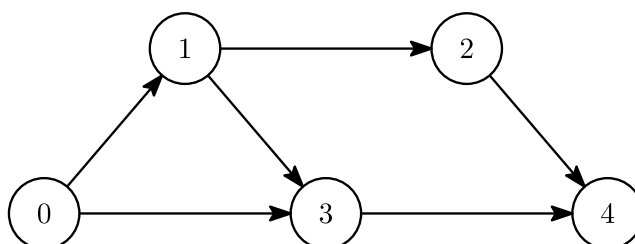
За първия пример, да разгледаме случая, в който започвате от пещера 1. Тъй като не знаете кога ще се случи обръщането на посоката, трябва да започнете да се движите към изхода при пещера 4. Можете да направите това през пещера 2 или пещера 3. Минаването през пещера 3 е по-добрият вариант тук, тъй като в случай че обръщането на посоката се случи, докато сте там, сега ще имате канал, който можете да използвате, за да пътувате от пещера 3 директно до пещера 0, където ще излезете от пещерната система.

По-точно, има само три възможности кога тролът ще реши да използва магическата си сила:

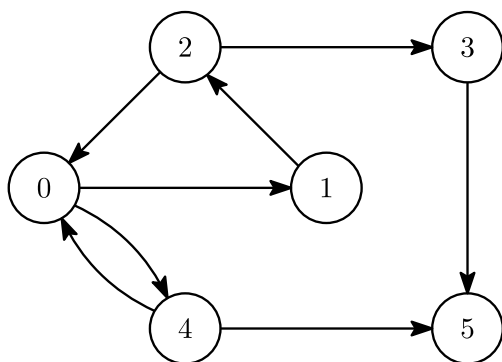
- Ако тролът използва силата си веднага щом сте в пещера 1, можете да пътувате от пещера 1 директно до пещера 0 и да излезете.
- Ако тролът използва силата си, след като сте преминали от пещера 1 до пещера 3, можете да пътувате от пещера 3 директно до пещера 0 и да излезете.
- Ако тролът реши да не използва силата си в нито една от тези две ситуации, ще пътувате от пещера 3 до пещера 4 и ще излезете.

В първия вариант трябваше да направите само един ход, във всеки от останалите варианти ще трябва да направите два хода. Това означава, че отговорът за този случай е $\max(1, 2, 2) = 2$.

Обърнете внимание, че ако решите да преминете от пещера 1 към пещера 2, тролът може да ви принуди да направите три хода.



Първият и вторият пример отговарят на ограниченията на тестовите групи 3, 4 и 5. Третият пример удовлетворява ограниченията на всички тестови групи. Четвъртият пример удовлетворява ограниченията на тестовите групи 3 и 5 и е илюстриран по-долу.



Вход	Исход
<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>