

## B. Courants

Nom du problème	Courants
Limite de temps	3 secondes
Limite de mémoire	1 gigaoctet

Bien caché dans une salle d'une maison abandonnée, vous avez trouvé un livre ancien qui révèle le secret le mieux gardé de la ville de Bonn. Enfoui profondément sous la ville, il y a un réseau de  $N$  grottes, connectées par  $M$  canaux remplis d'eau. Dans chaque canal, il y a un courant magique unidirectionnel qui peut transporter rapidement un bateau le long du canal. Le réseau de grottes n'a actuellement qu'une seule sortie, qui est située dans la grotte  $N - 1$ .

Vous êtes très excitée par votre découverte et avez hâte d'explorer les grottes ! Cependant, le réseau de grottes est habité par un troll qui aime s'amuser avec les visiteurs inopportuns. Le troll a le pouvoir magique limité (qu'il ne peut utiliser qu' **au plus une fois** pendant votre visite) de modifier le réseau de grottes en vous rendant la sortie plus difficile à atteindre.

Votre visite du réseau de grottes consistera en une séquence de tours. Chaque tour va se passer comme suit :

1. D'abord, le troll peut choisir s'il utilise ou non son pouvoir magique. S'il l'utilise, son mauvais sort produit tous les effets suivants :
  - inverser le sens du courant magique dans tous les canaux :  $a \rightarrow b$  devient immédiatement  $b \rightarrow a$  ;
  - fermer la sortie dans la grotte  $N - 1$  ; et
  - ouvrir une nouvelle sortie dans la grotte 0.
2. Ensuite, vous choisissez un courant magique qui coule depuis votre grotte actuelle, et vous utilisez votre bateau pour atteindre une autre grotte. Pour simplifier, nous appellerons une telle utilisation d'un bateau un « déplacement ».

De plus, chaque fois que vous êtes dans la même grotte que la sortie, vous utiliserez le courant magique pour quitter **immédiatement** le réseau de grottes. Notez que cela peut même arriver lors d'un tour si vous êtes dans la grotte 0 et que le troll décide d'utiliser son pouvoir magique.

Votre but est de quitter le réseau de grottes le plus vite possible afin d'être à l'heure à la cérémonie de clôture des EGOI. Le but du troll est exactement le contraire ; il veut vous garder dans ses

grottes le plus longtemps possible. Le troll connaît toujours votre position et il choisira le moment où utiliser son pouvoir magique servira le mieux son intérêt.

Indépendamment pour chaque grotte  $c$  ( $0 \leq c \leq N - 2$ ), considérez le scénario dans lequel vous commencez dans la grotte  $c$ . Pour chacun de ces scénarios, déterminez le **plus petit nombre de déplacements pour lequel vous pouvez atteindre une sortie à partir de la grotte  $c$ , quel que soit le moment où le troll choisit d'utiliser son pouvoir.**

Dans le cas où le mauvais sort n'est pas utilisé, chaque grotte est accessible depuis la grotte 0, et la grotte  $N - 1$  est accessible depuis chaque grotte.

## Entrée

La première ligne de l'entrée contient deux entiers,  $N$  et  $M$ , où  $N$  est le nombre de grottes et  $M$  est le nombre de canaux. Les  $M$  lignes suivantes de l'entrée contiennent chacune deux entiers,  $a_i$  et  $b_i$ , représentant un canal qui peut actuellement être utilisé pour aller de la grotte  $a_i$  à la grotte  $b_i$ . Il n'y a aucun canal qui relie une grotte à elle-même. Pour chaque paire de grottes, il y a au plus un canal utilisable dans chaque sens.

## Sortie

Affichez une ligne avec  $N - 1$  entiers, où le  $i$ -ème entier,  $0 \leq i \leq N - 2$ , est le plus petit nombre de déplacements qui vous permettent d'atteindre une sortie si vous commencez dans la grotte  $i$ .

Notez que vous ne devez rien afficher pour la grotte  $N - 1$  (car vous quitterez immédiatement cette grotte).

## Contraintes et scores

- $2 \leq N \leq 200\,000$ .
- $1 \leq M \leq 500\,000$ .
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$  et  $a_i \neq b_i$ .
- Avant le changement de sens, depuis la grotte 0 on peut atteindre toutes les grottes, et la grotte  $N - 1$  peut être atteinte depuis toutes les grottes.

Votre solution sera testée sur un ensemble de sous-tâches, chacune rapportant un certain nombre de points. Chaque sous-tâche comprend un certain nombre de tests. Pour obtenir les points d'une sous-tâche, vous devez réussir tous les tests de cette sous-tâche.

Sous-tâche	Score	Limites
1	12	$M = N - 1$ , $a_i = i$ et $b_i = i + 1$ pour tout $i$ . En d'autres termes, le réseau de grottes forme une chaîne $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	Pour chaque $0 \leq i \leq N - 2$ , il existe un canal direct de la grotte $i$ vers la grotte $N - 1$ . Notez qu'il peut y avoir des canaux supplémentaires.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Après avoir quitté une grotte, il est impossible d'y revenir (jusqu'à l'inversion du sens du courant). Autrement dit, les canaux forment un graphe acyclique orienté.
5	24	Pas de contrainte supplémentaire

## Exemples

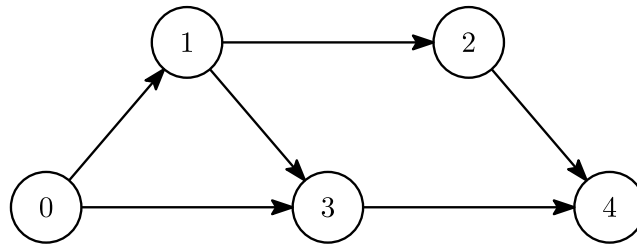
Pour le premier exemple, considérons le cas dans lequel vous commencez dans la grotte 1. Comme vous ne savez pas quand le changement de sens se produira, vous devez commencer à vous déplacer vers la sortie dans la grotte 4. Vous pouvez le faire via la grotte 2 ou la grotte 3. Passer par la grotte 3 est la meilleure option ici car si le changement de sens se produit pendant que vous y êtes, vous aurez désormais un canal que vous pourrez utiliser pour aller de la grotte 3 directement à la grotte 0 où vous sortirez du réseau de grottes.

Plus précisément, il n'y a que trois possibilités pour le moment où le troll décidera d'utiliser son pouvoir magique :

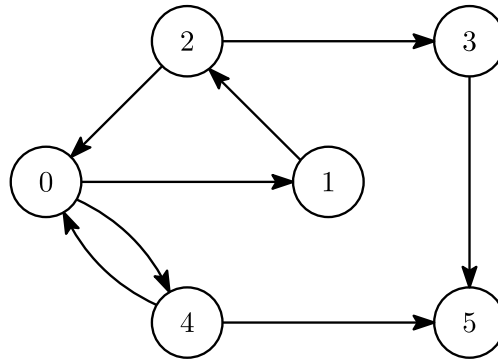
- Si le troll utilise son pouvoir immédiatement lorsque vous êtes dans la grotte 1, vous pouvez alors aller de la grotte 1 directement à la grotte 0 et sortir.
- Si le troll utilise son pouvoir après que vous soyez passé de la grotte 1 à la grotte 3, vous pouvez alors aller de la grotte 3 directement à la grotte 0 et sortir.
- Si le troll décide de ne pas utiliser son pouvoir dans l'une de ces deux situations, vous irez de la grotte 3 à la grotte 4 et sortirez.

Pour la première option, vous n'avez qu'un seul déplacement à faire, pour les deux autres options, vous avez fait deux déplacements. Cela signifie que la réponse pour ce cas est  $\max(1, 2, 2) = 2$ .

Notez que si vous choisissez d'aller de la grotte 1 à la grotte 2, le troll peut vous forcer à faire trois déplacements.



Le premier et le deuxième exemples satisfont les contraintes des sous-tâches 3, 4 et 5. Le troisième exemple satisfait les contraintes de toutes les sous-tâches. Le quatrième exemple satisfait les contraintes des sous-tâches 3 et 5, et est illustré ci-dessous.



Entrée	Sortie
<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>