B. Vannstrømmer

Oppgavenavn	Currents
Tidsbegrensning	3 sekunder
Minnebegrensning	1 gigabyte

Godt gjemt på loftet til et forlatt hus har du funnet en gammel bok som avdekker Bonns mørkeste hemmelighet. Dypt under byen finnes det et kanalsystem av N huler, forbundet med M vannkanaler. Hver vannkanal har en enveis, magisk vannstrøm som raskt kan transportere en båt langs kanalen. Grottesystemet har for øyeblikket nøyaktig én utgang, som ligger i hule $N-1$.

Du er veldig begeistret over oppdagelsen din og gleder deg til å utforske grottene! Grottesystemet er imidlertid bebodd av et troll som liker å ha det litt gøy med ubudne gjester. Trollet har en viss begrenset magisk kraft, som han kan bruke **maksimalt én gang** i løpet av besøket ditt, som modifiserer hulesystemet og gjør det vanskeligere for deg å nå utgangen.

Besøket ditt i hulen vil bestå av en rekke runder. Hver runde vil være som følger:

1. Først får trollet velge om han vil bruke sin magiske kraft eller ikke. Hvis han gjør det, gjør magien alt det følgende:
   - reverserer retningen på den magiske strømmen i hver kanal: $a \to b$ vil endres til $b \to a$ umiddelbart;
   - stenger utgangen i hule $N-1$, og
   - åpner en ny utgang i hulen 0.
2. Deretter velger du en magisk strøm som flyter fra din nåværende hule, og bruker båten din til å reise til en annen hule. For enkelhets skyld kaller vi bruken av båten et «trekk».

I tillegg, når du er i samme hule som utgangen, vil du **umiddelbart** bruke den til å forlate hulesystemet. Merk at dette til og med kan skje under en runde hvis du er i hule 0 og trollet bestemmer seg for å bruke sin magiske kraft.

Målet ditt er å forlate hulesystemet så raskt som mulig for å komme tidsnok til avslutningsseremonien til EGOI. Trollets mål er stikk motsatt, han ønsker å holde deg i hulene sine så lenge som mulig. Trollet vet alltid hvor du befinner deg, og trollet bruker sin magiske kraft på en måte som tjener målet hans best.

Separat for hver hule c ($0 \le c \le N-2$), vurder scenarioet der du starter i hulen c. For hvert av disse scenarioene, bestem det **minste antallet trekk du trenger for å nå en utgang fra hulen c,**

uansett når trollet velger å bruke kraften sin.

Forutsatt at den magiske kraften ikke brukes, er hver hule tilgjengelig fra hule 0, og hule $N-1$ er tilgjengelig fra hver hule.

Input

Den første linjen i inputen inneholder to heltall, N og M, der N er antall huler og M er antall vannkanaler. De neste M linjene i inputen inneholder hver to heltall, a_i og b_i, som representerer en kanal som akkurat nå kan brukes til å reise fra hule a_i til hule b_i. Det finnes ingen kanal som forbinder en hule med seg selv. For hvert par av huler er det maksimalt én kanal i hver retning.

Output

Skriv ut en linje med $N-1$ heltall, der det i-te heltallet, $0 \leq i \leq N-2$, er det minste antallet trekk du trenger for å garantert nå en utgang hvis du starter fra hule i.

Merk at du ikke skriver ut tiden for hulen $N-1$(da du bare ville forlatt denne hulen umiddelbart).

Begrensninger og poengsum

- $2 \leq N \leq 200\,000$.
- $1 \leq M \leq 500\,000$.
- $0 \leq a_i, b_i \leq N-1$ og $a_i \neq b_i$.
- Før reverseringen kan hule 0 nå alle huler, og hule $N-1$ kan nås fra alle huler.

Løsningen din vil bli testet på et sett med testgrupper, som hver er verdt et antall poeng. Hver testgruppe inneholder et sett med tester. For å få poengene for en testgruppe må du løse alle tester i testgruppen.

Gruppe	Poengsum	Begrensninger
1	12	$M = N-1$, $a_i = i$ og $b_i = i+1$ for alle i. Med andre ord danner hulesystemet en sti $0 \to 1 \to 2 \to \ldots \to N-1$
2	15	For hver $0 \leq i \leq N-2$ er det en direkte kanal fra hule i til hule $N-1$. Merk at det kan finnes andre kanaler.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	Etter å ha forlatt en hule, er det ikke mulig å reise tilbake til den (før retningsendringen). Med andre ord danner kanalene en rettet asyklisk graf.
5	24	Ingen ytterligere begrensninger

Eksempler

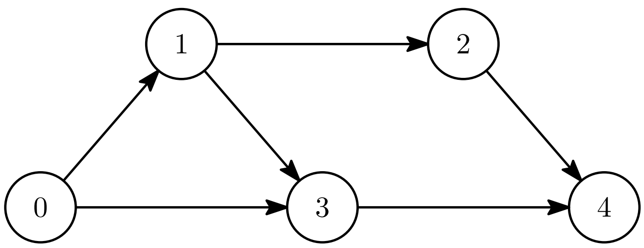
For det første eksemplet, se på tilfellet der du starter i hule 1. Siden du ikke vet når retningsendringen vil skje, bør du begynne å bevege deg mot utgangen ved hule 4. Du kan gjøre det via enten hule 2 eller hule 3. Å gå via hule 3 er det beste alternativet her, siden hvis retningsendringen skjer mens du er der, vil du nå ha en kanal du kan bruke for å reise fra hule 3 direkte til hule 0, hvor du vil forlate hulesystemet.

Mer presist er det bare tre muligheter for når trollet vil bestemme seg for å bruke sin magiske kraft:

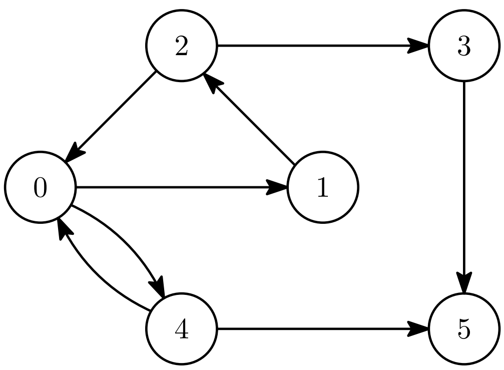
- Hvis trollet bruker kraften sin umiddelbart når du er i hule 1, kan du reise fra hule 1 direkte til hule 0 og gå ut.
- Hvis trollet bruker kraften sin etter at du har gått fra hule 1 til hule 3, kan du reise fra hule 3 direkte til hule 0 og gå ut.
- Hvis trollet bestemmer seg for ikke å bruke kraften sin i noen av disse to situasjonene, vil du reise fra hule 3 til hule 4 og gå ut.

I det første alternativet måtte du bare gjøre ett trekk, i hvert av de andre alternativene gjorde du to trekk. Dette betyr at svaret for dette tilfellet er $\max(1, 2, 2) = 2$.

Merk at hvis du velger å gå fra hule 1 til hule 2, kan trollet tvinge deg til å gjøre tre trekk.



Det første og andre eksempelet tilfredsstiller begrensningene for testgruppe 3, 4 og 5. Det tredje eksempelet tilfredsstiller begrensningene til alle testgruppene. Det fjerde eksempelet tilfredsstiller begrensningene i testgruppe 3 og 5, og er illustrert nedenfor.



Input	Output
5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3	2 2 2 1
7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1	2 1 2 3 2 4
2 1 0 1	1
6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0	2 4 3 3 1