

ב. זרמים

שם הבעיה	זרמים
מגבלת זמן	3 שניות
מגבלת זכרון	1 gigabyte

מוחבא היטב באטריום של מבנה נטוש, מצאת ספר עתיק שחושף את הסוד השמור ביותר של העיר בון. עמוק מתחת לעיר, יש מערכת של N מערות, המחוברות באמצעות M תעלות מים. בכל תעלת מים יש זרם חד כיווני קסום שיכול להעביר במהירות סירה לאורך התעלה. כרגע יש בדיוק יציאה אחת ממערכת המערות שממוקמת במערה $N - 1$.

את מאוד מתרגשת מהתגלית שלך ולא יכולה לחכות לחקור את המערות! אבל, מערכת המערות מאוכלסת על ידי טרול שאוהב להשתעשע קצת עם אורחים לא מוזמנים. לטרול יש כוח קסום מוגבל - שהוא יכול להשתמש בו **לכל היותר פעם אחת** במהלך הביקור שלך - לשנות את מערכת המערות ולהקשות על ההגעה שלך ליציאה.

הביקור שלך במערה יורכב מרצף של סבבים. כל סבב יהיה כדלקמן:

1. תחילה, הטרול יכול לבחור האם להשתמש בכוח הקסום שלו או לא. אם הוא משתמש בו, הכישוף שלו עושה את כל הדברים הבאים:

- הופך את הכיוון של הזרם הקסום בכל תעלה: $a \rightarrow b$ ישתנה ל- $a \rightarrow b$ באופן מיידי;
- סוגר את היציאה במערה $N - 1$; וגם
- פותח יציאה חדשה במערה 0.

2. לאחר מכן, את בוחרת זרם קסום שיוצא מהמערה הנוכחית שלך, ומשתמשת בסירה שלך כדי לעבור למערה אחרת. לשם פשטות, נקרא לשימוש בסירה "מהלך".

בנוסף, בכל פעם שאת באותה המערה שבה היציאה, תשמשי בה **מיידית** כדי לעזוב את מערכת המערות. שימי לב שזה יכול אפילו לקרות במהלך סבב אם את במערה 0 והטרול יחליט להשתמש בכוח הקסום שלו.

מטרתך היא לעזוב את מערכת המערות מהר ככל האפשר כדי להגיע בזמן לטקס הסיום של EGOI. המטרה של הטרול היא בדיוק ההפך; הוא רוצה לשמור עלייך במערות שלו לזמן רב ככל האפשר. הטרול תמיד יודע את המיקום שלך ויבחר את הרגע לשימוש בכוח הקסום שלו באופן שישרת הכי טוב את המטרה שלו.

בנפרד עבור כל מערה c ($0 \leq c \leq N - 2$) התייחסי לתרחיש שבו את מתחילה במערה c . עבור כל אחד מתרחישים אלה, קבעי את **מספר המהלכים הקטן ביותר שבו את בוודאות יכולה להגיע ליציאה ממערה c , לא משנה מתי הטרול בוחר להשתמש בכוח שלו.**

הבהנחה שלא נעשה שימוש בכישוף, ניתן להגיע לכל מערה ממערה 0, וניתן להגיע למערה $N - 1$ מכל מערה.

קלט

שורת הקלט הראשונה מכילה שני מספרים שלמים, N ו- M , כאשר N הוא מספר המערות ו- M הוא מספר תעלות המים. כל אחת מ- M שורות הקלט הבאות מכילה שני מספרים שלמים, a_i ו- b_i , המייצגים תעלה שכרגע ניתן להשתמש בה כדי לעבור ממערה a_i למערה b_i . אין תעלה שמחברת מערה לעצמה. בין כל זוג מערות יש לכל היותר תעלה אחת בכל כיוון.

פלט

הדפיסי כפלט שורה עם $N - 1$ מספרים שלמים, כאשר המספר השלם ה- i , $0 \leq i \leq N - 2$, הוא מספר המהלכים הקטן ביותר שבו את בוודאות יכולה להגיע ליציאה אם את מתחילה ממערה i .

שימי לב שאת לא מדפיסה כפלט את הזמן עבור מערה $N - 1$ (משום שפשוט תצאי ממערה זו מיידית).

אילוצים וניקוד

- $2 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq M \leq 500\,000$
- $0 \leq a_i, b_i \leq N - 1$ וגם $a_i \neq b_i$
- לפני ההפיכה, ניתן להגיע ממערה 0 לכל המערות, וניתן להגיע למערה $N - 1$ מכל המערות.

הפתרון שלך יבדק על אוסף של קבוצות בדיקה, כל אחת שווה מספר נקודות. כל קבוצת בדיקה מכילה אוסף של טסטים. כדי לקבל את הנקודות עבור קבוצת בדיקה, עליך לפתור את כל הטסטים בקבוצת הבדיקה.

קבוצה	ניקוד	מגבלות
1	12	$M = N - 1$, $a_i = i$, $b_i = i + 1$ לכל i . במילים אחרות, מערכת המערות יוצרת מסלול $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow N - 1$
2	15	עבור כל $0 \leq i \leq N - 2$, יש תעלה ישירה ממערה i למערה $N - 1$. שימי לב שיכולות להיות תעלות נוספות.
3	20	$N, M \leq 2\,000$
4	29	לאחר עזיבת מערה כלשהי, בלתי אפשרי לחזור אליה (עד לשינוי כיוון). במילים אחרות, התעלות יוצרות גרף מכון ללא מעגלים.
5	24	ללא אילוצים נוספים

דוגמאות

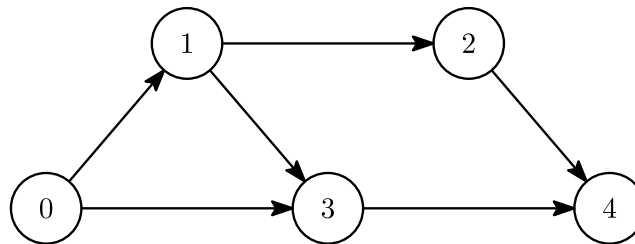
עבור הדוגמה הראשונה, חשבי על המקרה שבו את מתחילה במערה 1. משום שאת לא יודעת מתי שינוי הכיוון יתרחש, את צריכה להתחיל לזוז לכיוון היציאה במערה 4. את יכולה לעשות זאת או דרך מערה 2 או דרך מערה 3. הליכה דרך מערה 3 היא האפשרות הטובה יותר משום שבמקרה שינוי הכיוון קורה בזמן שאת שם, עכשיו תהיה לך תעלה שאת יכולה להשתמש בה כדי לעבור ממערה 3 ישירות למערה 0 שם תצאי ממערכת המערות.

ליתר דיוק, ישנן רק שלוש אפשרויות לרגע שבו הטרול יחליט להשתמש בכוח הקסום שלו:

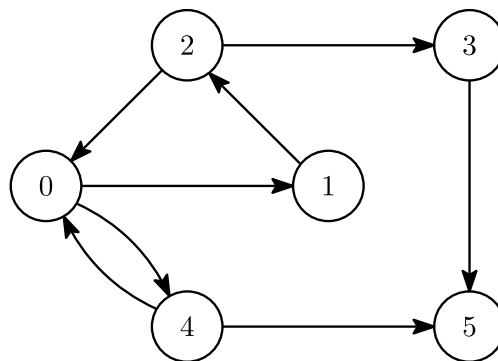
- אם הטרול ישתמש בכוח שלו מיד כשאת במערה 1, את יכולה לעבור ממערה 1 ישירות למערה 0 ואז לצאת.
- אם הטרול ישתמש בכוח שלו אחרי שעברת ממערה 1 למערה 3, את יכולה לאחר מכן לעבור ממערה 3 ישירות למערה 0 ולצאת.
- אם הטרול יחליט לא להשתמש בכוח שלו באף אחת מ-2 הסיטואציות האלו, את תעברי ממערה 3 למערה 4 ותצאי.

באפשרות הראשונה היית צריכה לעשות רק מהלך אחד, בכל אחת מבין האפשרויות האחרות ביצעת שני מהלכים. זה אומר שהתשובה למקרה זה היא $\max(1, 2, 2) = 2$.

שימי לב שאם את מחליטה ללכת ממערה 1 למערה 2, הטרול יכול לאלץ אותך לבצע שלושה מהלכים.



הדוגמה הראשונה והשניה מקיימות את האילוצים של קבוצות הבדיקה 3, 4 ו-5. הדוגמה השלישית מקיימת את האילוצים של כל קבוצות הבדיקה. הדוגמה הרביעית מקיימת את האילוצים של קבוצות הבדיקה 3 ו-5, ומומחשת מטה.



פלט	קלט
2 2 2 1	5 6 0 1 1 2 1 3 2 4 3 4 0 3
2 1 2 3 2 4	7 10 2 6 5 3 4 2 1 6 2 3 3 6 4 5 0 4 4 1 0 1
1	2 1 0 1
2 4 3 3 1	6 8 0 1 4 0 1 2 2 3 3 5 0 4 4 5 2 0