

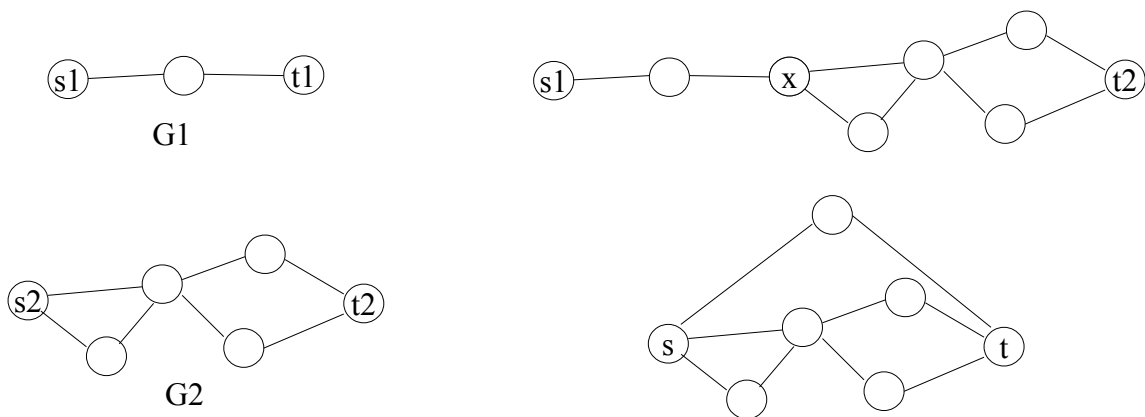
อนุกรมขนาน

1 second, 256 MB

กราฟอนุกรมขนาน (series-parallel graph) คือกราฟที่มีนิยามดังนี้

- กราฟอนุกรมขนานจะมีโหนดพิเศษสองโหนดเป็นโหนดปลาย เรียกว่าโหนดหัวและโหนดท้าย
- กราฟที่มีเส้นเชื่อมเส้นเดียว เป็นกราฟอนุกรมขนาน โดยมีโหนดปลายของเส้นเชื่อมทั้งสองจุดเป็นโหนดปลายของกราฟ
- ให้กราฟ G_1 เป็นกราฟอนุกรมขนานที่มีโหนด s_1 เป็นโหนดหัวและ t_1 เป็นโหนดท้าย และกราฟ G_2 เป็นกราฟอนุกรมขนานที่มีโหนด s_2 เป็นโหนดหัวและ t_2 เป็นโหนดท้าย เราสามารถนำ G_1 และ G_2 มารวมเป็นกราฟอนุกรมขนาน G ได้สองวิธีคือ
 - รวมแบบอนุกรม: กราฟ G จะสร้างโดยการหลอมรวม s_2 กับ t_1 กลายเป็นโหนดเดียว (ในตัวอย่างด้านล่างแสดงเป็นโหนด x) จะได้กราฟอนุกรมขนาน G ที่มีโหนดหัวคือ s_1 และโหนดท้ายคือ t_2
 - รวมแบบขนาน: กราฟ G จะสร้างโดยการหลอมรวม s_1 กับ s_2 กลายเป็นโหนด s และ t_1 กับ t_2 เป็นโหนด t จะได้กราฟอนุกรมขนานที่มีโหนดหัวคือ s และโหนดท้ายคือ t

รูปด้านล่างแสดงตัวอย่างการสร้างกราฟ G สองแบบ จาก G_1 และ G_2



สำหรับข้อนี้ รับประกันว่าแต่ละคู่ของโหนด จะมีเส้นเชื่อมไม่เกินหนึ่งเส้น (ถึงแม้ว่าในกรณีทั่วไปของกราฟอนุกรมขนานจะสามารถมีเส้นเชื่อมในลักษณะดังกล่าวได้ก็ตาม)

ให้เขียนโปรแกรมที่รับกราฟอนุกรมขนาน จากนั้นให้หาวิธีการกำหนดสีให้กับโหนดในกราฟดังกล่าว โดยที่รับประกันว่าโหนดสองโหนดที่มีเส้นเชื่อมถึงกันจะต้องมีสีคนละสี โดยให้ใช้จำนวนสีที่น้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มสามจำนวน N M และ P ($2 \leq N \leq 1,000$; $1 \leq M \leq 3,000$) โดย N ระบุจำนวนโหนด และ M ระบุจำนวนเส้นเชื่อม ถ้าข้อมูลนำเข้าระบุวิธีการสร้างกราฟดังกล่าวมาให้อย่าง $P = 1$, ในกรณีที่ $P = 0$ คุณจะได้รับแค่กราฟเท่านั้น โหนดในกราฟจะมีหมายเลข เป็นหมายเลข 1 ถึง N

อีก M บรรทัดจะระบุข้อมูลของเส้นเชื่อม กล่าวคือ บรรทัดที่ $1+i$ สำหรับ $1 \leq i \leq M$ จะระบุข้อมูลของเส้นเชื่อม i โดยระบุเป็นจำนวนเต็มสองจำนวน A และ B ($1 \leq A \leq N$; $1 \leq B \leq N$)

บรรทัดที่ $1+M$ จะระบุจำนวนเต็มสองจำนวน H และ T แทนหมายเลขโหนดหัวและโหนดท้ายของกราฟ

ถ้า $P=0$ ข้อมูลนำเข้าจะจบแค่นี้ ถ้า $P=1$ จะมีข้อมูลระบุขั้นตอนการสร้างกราฟดังกล่าว โดยจะระบุในรูปแบบต่อไปนี้

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม Q ($Q \leq 6,000$) แทนขั้นตอนในการสร้างทั้งหมด

แต่ละบรรทัดจะระบุข้อมูลการสร้างกราฟแต่ละขั้น บรรทัดที่ $2+M+j$ ระบุขั้นตอนที่ j และจะเรียกส่วนกราฟที่สร้างจากขั้นตอนนั้นว่ากราฟที่ j และหลังจากขั้นตอนที่ Q กราฟที่ Q จะเป็นกราฟที่ได้รับ

แต่ละบรรทัดจะขึ้นด้วยตัวอักษร 1 ตัว ตามด้วยจำนวนเต็มหนึ่งหรือสองตัว กล่าวคือบรรทัดที่ $2+M+j$ จะมีรูปแบบดังนี้

- อักษร C ตามด้วยจำนวนเต็ม X ระบุว่ามีการสร้างกราฟที่เป็นเส้นเชื่อมหนึ่งเส้น คือเส้นเชื่อม X โหนดหัวของกราฟดังกล่าวคือโหนดแรกที่จะระบุในบรรทัดที่ระบุเส้นเชื่อมที่ X โหนดท้ายของกราฟดังกล่าวคือโหนดที่สองที่จะระบุในบรรทัดที่ระบุเส้นเชื่อมที่ X
- อักษร S ตามด้วยจำนวนเต็ม X และ Y ($X < j$; $Y < j$) ระบุว่ามีการนำกราฟที่ X และกราฟที่ Y มาเชื่อมกันแบบอนุกรม โหนดหัวของกราฟดังกล่าวคือโหนดหัวของกราฟ X โหนดท้ายของกราฟดังกล่าวคือโหนดท้ายของกราฟ Y
- อักษร P ตามด้วยจำนวนเต็ม X และ Y ($X < j$; $Y < j$) ระบุว่ามีการนำกราฟที่ X และกราฟที่ Y มาเชื่อมกันแบบขนาน โหนดหัวของกราฟดังกล่าวคือโหนดหัวของทั้งกราฟ X และ Y , โหนดท้ายของกราฟดังกล่าวคือโหนดท้ายของทั้งกราฟ X และกราฟ Y (นั่นคือกราฟ X และ Y จะมีโหนดหัวเป็นโหนดเดียวกัน รวมทั้งมีโหนดท้ายเป็นโหนดเดียวกันด้วย)

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็ม K แทนจำนวนสีที่น้อยที่สุดที่ต้องใช้

จากนั้นอีก N บรรทัด ให้ระบุข้อมูลสีของแต่ละโหนด กล่าวคือในบรรทัดที่ r สำหรับ $1 \leq r \leq N$ จะระบุจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวนที่มีค่าไม่เกิน K ที่แทนหมายเลขสีของโหนดที่ r

ถ้ามีวิธีระบายสีโดยใช้สี K สีได้หลายแบบ สามารถตอบแบบใดก็ได้

ปัญหาย่อย

ปัญหาย่อย 1 (10%): $P=1$, รับประกันว่ากราฟจะสามารถกำหนดสีได้โดยใช้สีไม่เกิน 2 สี

ปัญหาย่อย 2 (50%): $P=1$

ปัญหาย่อย 3 (40%): $P=0$

ตัวอย่าง 1

Input	Output
7 9 1	3
1 2	1
2 3	2
1 4	1
6 4	2
6 1	3
4 5	3
5 3	3
4 7	
7 3	
1 3	(เป็นวิธีการระบายสีที่เป็นไปได้วิธีหนึ่ง)
17	
C 1	
C 2	
S 1 2	
C 3	
C 5	
C 4	
S 5 6	
P 4 7	
C 6	
C 7	
C 8	
C 9	
S 9 10	
S 11 12	
P 13 14	
S 8 15	
P 3 16	

ตัวอย่าง 2

Input	Output
8 9 0	3
1 2	1
2 3	2
3 4	1
3 5	2
5 4	3
6 7	2
8 7	1
4 6	1
4 8	
7 1	(เป็นวิธีการระบายสีที่เป็นไปได้วิธีหนึ่ง)