



การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 21
 ณ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ข้อสอบข้อที่ 1 จากทั้งหมด 3 ข้อ
 วันพุธที่ 14 พฤษภาคม 2568 เวลา 08.30 - 13.30 น.

	<p>ภารกิจ: จัดบ้านและเชื่อมเส้นทางให้น้อง Tech-Sprites </p>
---	--

ยินดีต้อนรับสู่โลกของ Tech-Sprites ณ KMITL ลาดกระบัง

ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL) ไม่ได้มีแค่นักศึกษา แต่ยังมีสิ่งมีชีวิตตัวจิ๋วสุดน่ารักที่เรียกว่า “Tech-Sprites” อาศัยอยู่ด้วย พวกเขาเป็นภูตตัวน้อยแห่งเทคโนโลยีที่คอยดูแลให้ทุกอย่างในสถาบันฯ ทำงานได้อย่างราบรื่น  Tech-Sprites เหล่านี้อาศัยอยู่ใน “บ้านน้อย (Sprite Houses)” จำนวน n หลัง ซึ่งกระจายตัวอยู่ตามตึกต่าง ๆ ทั่วสถาบัน โดยบ้านน้อยแต่ละหลังมีหมายเลขประจำตัวตั้งแต่ 1 ถึง n ซึ่งในแต่ละหลัง (หลังที่ i) จะมี Tech-Sprites อาศัยอยู่ 1 ตัว แต่ละตัวมีลักษณะเฉพาะตัวแสดงเป็นตัวเลข 2 ค่า บนป้ายชื่อคล้องคออันจิ๋ว ดังนี้

1. **ระดับความขี้อาย (Shyness Level - a_i)** ตัวเลขนี้บ่งบอกถึงความขี้อายของน้อง Tech-Sprites แต่ละตัว

2. **ประกายวิบวับเฉพาะตัว (Sparkle Level - b_i)** ตัวเลขนี้เปรียบเหมือนลายนิ้วมือดิจิทัล ใช้จำแนกน้อง ๆ ที่อาจมีระดับความขี้อายเท่ากัน เพื่อให้พวกเขาสามารถสื่อสารและช่วยเหลือกันได้อย่างสะดวก ที่ KMITL นั้น บ้านน้อยบางหลังจะมีทางเชื่อมต่อกันโดยตรงผ่าน รางเชื่อมตรง (Direct Tunnels) ทำให้ Tech-Sprites สามารถเดินทางไปมาระหว่างบ้านน้อยที่เชื่อมต่อกันได้อย่างอิสระ รางเชื่อมตรงเหล่านี้ระบุได้ในรูปแบบ (u, v) โดยที่ u และ v คือ หมายเลขของบ้านน้อยสองหลังที่มีการเชื่อมต่อกัน นอกจากนี้ การเชื่อมต่อบ้านน้อยจะทำให้เกิด “กลุ่มบ้านน้อย” ที่สามารถเดินทางถึงกันได้ภายในกลุ่มตนเอง

ตัวอย่างเช่น มีบ้านน้อย 6 หลัง ได้แก่ หลังที่ 1 ถึง 6 กำหนดให้มีรางเชื่อมตรง 3 ราง ดังนี้ (1, 3), (3, 5) และ (2, 4) จะได้ว่า

- บ้านน้อย 1 เชื่อมต่อกับบ้านน้อย 3
- บ้านน้อย 3 เชื่อมต่อกับบ้านน้อย 5
- บ้านน้อย 2 เชื่อมต่อกับบ้านน้อย 4

ซึ่งทำให้ Tech-Sprite ที่อยู่ในบ้านน้อย 1, 3 และ 5 สามารถเดินทางหากันได้ และเมื่อพิจารณาทุก ๆ การเชื่อมต่อจะสามารถแบ่งเป็นกลุ่มบ้านน้อย ได้ดังนี้

กลุ่ม 1: บ้านน้อย 1, 3 และ 5 เดินทางถึงกันได้

กลุ่ม 2: บ้านน้อย 2 และ 4 เดินทางถึงกันได้

กลุ่ม 3: บ้านน้อย 6 ไม่เชื่อมต่อกับใคร

เมื่อมีภารกิจสำคัญ เหล่า Tech-Sprites ในกลุ่มบ้านน้อยที่มีรางเชื่อมตรงต่อถึงกัน จะทยอยออกจากบ้านตามระดับความขี้อาย (a_i) ที่เรียงจากน้อยไปมากทีละตัว ในกรณีที่น้อง Tech-Sprites คูใดที่มีระดับความขี้อายเท่ากัน น้อง Tech-Sprites ตัวที่มีประกายวิบวับเฉพาะตัว (b_i) น้อยกว่าจะได้ออกมาก่อน หากมีการเคลื่อนย้ายน้องจากกลุ่มใดยังไม่หมดจะไม่สามารถเคลื่อนย้ายน้อง Tech-Sprites จากกลุ่มอื่นได้

จากเงื่อนไขที่กล่าวมา หากต้องการให้น้อง Tech-Sprites ที่ทยอยออกมาจากบ้านน้อยทั้งหมดมีการเรียงลำดับจากน้อยไปมาก โดยไม่ต้องนำน้อง ๆ จากกลุ่มใด ๆ มาจัดเรียงใหม่ จำเป็นจะต้องมีรางเชื่อมเพิ่มเติมอย่างน้อยที่สุดจำนวนเท่าใด?

งานของคุณ (Your Task)

ต้องสร้างรางเชื่อมเพิ่มเติมอย่างน้อยที่สุดจำนวนเท่าใด เพื่อให้สามารถทยอยนำน้อง Tech-Sprites ทั้งหมดที่ออกมาจากบ้านน้อย ซึ่งมีการเรียงลำดับจากน้อยไปมากในแต่ละกลุ่ม โดยไม่ต้องจัดเรียงใหม่ระหว่างกลุ่มรางเชื่อม

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $n + m + 1$ บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม n และ m แทนจำนวนบ้านน้อยทั้งหมด และจำนวนรางเชื่อมตรงที่มีอยู่ ($1 \leq n \leq 10^6$) และ ($1 \leq m \leq 3 \cdot 10^6$)
n บรรทัดถัดมา	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คือ a_i และ b_i เพื่อบอกว่า น้อง Tech-Sprites ที่อาศัยอยู่ในบ้านน้อยหมายเลขที่ i ในตอนเริ่มต้น มีระดับความขี้อายที่ a_i และมีประกายวิบวับเฉพาะตัวที่ b_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$ และ $1 \leq b_i \leq 10^9$) หมายเหตุ ไม่มีน้อง Tech-Sprites คูใดที่มีค่า a_i และ b_i เท่ากันทั้งสองค่า
m บรรทัดถัดมา	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คือ u_i และ v_i เพื่อบอกหมายเลขของบ้านน้อยสองหลังที่มีรางเชื่อมตรงระหว่างกัน ($1 \leq u_i, v_i \leq n$ และ $u_i \neq v_i$)

ข้อมูลส่งออก (Output)

มีจำนวน 1 บรรทัด

บรรทัดที่ 1	แสดงผลเป็นตัวเลขจำนวนเต็มเพียง 1 จำนวน ซึ่งระบุจำนวนรางเชื่อมที่ต้องสร้างเพิ่มเติม เพื่อให้ Tech-Sprites ทั้งหมดที่ออกมาตามรางเชื่อมต่าง ๆ มีการเรียงลำดับตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยไม่ต้องจัดเรียงใหม่ระหว่างกลุ่มรางเชื่อม
-------------	---

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	6 3 6 1 3 8 5 5 2 9 4 2 1 7 1 3 3 5 2 4	0
2	7 5 10 5 20 3 10 8 5 9 20 1 30 6 10 2 1 3 4 5 1 7 3 7 2 6	1

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	7 4 6 1 3 8 5 5 2 9 6 10 4 8 7 2 1 7 1 3 2 1 4 2	2

อธิบายตัวอย่างที่ 1

ลำดับของน้อง Tech-Sprites เริ่มต้นในบ้านน้อยหมายเลข 1 ถึง 6 เป็นดังนี้ (6,1), (3,8), (5,5), (2,9), (4,2) และ (1,7) มีรางเชื่อมตรง 3 เส้นทาง คือ

(1, 3) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 1 และ 3

(3, 5) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 3 และ 5

(2, 4) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 2 และ 4

จากรางเชื่อมเหล่านี้ สามารถแบ่งกลุ่มของบ้านน้อยที่เชื่อมต่อกันได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (บ้านน้อยหมายเลข 1, 3, 5) กลุ่มที่ 2 (บ้านน้อยหมายเลข 2, 4) และกลุ่มที่ 3 (บ้านน้อยหมายเลข 6) โดยน้อง Tech-Sprites ในแต่ละกลุ่มสามารถเคลื่อนย้ายไปมาตามรางเชื่อมภายในกลุ่มตัวเองได้เท่านั้น ดังนั้น เมื่อน้อง Tech-Sprites แต่ละกลุ่มทยอยออกมาตามรางเชื่อมจะเรียงจากค่าน้อยไปหาค่ามากภายในกลุ่มของตัวเอง การจัดเรียงใหม่ภายในแต่ละกลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มที่ 1 (บ้านน้อย 1, 3, 5) น้อง Tech-Sprites ที่ออกมา คือ (4,2), (5,5), (6,1) ตามลำดับ

กลุ่มที่ 2 (บ้านน้อย 2, 4) น้อง Tech-Sprites ที่ออกมา คือ (2,9), (3,8) ตามลำดับ

กลุ่มที่ 3 (บ้านน้อย 6) น้อง Tech-Sprites ที่ออกมา คือ (1,7)

โดยน้อง Tech-Sprites สามารถทยอยออกมาจากรางเชื่อมที่มีอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องสร้างรางเชื่อมใหม่ขึ้นมา คือ นำน้อง Tech-Sprites ออกจากกลุ่มที่ 3 มาต่อด้วยกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 ตามลำดับ ผลลัพธ์สุดท้ายเรียงตามตำแหน่ง 1 ถึง 6 คือ (1,7), (2,9), (3,8), (4,2), (5,5), (6,1)

อธิบายตัวอย่างที่ 2

ลำดับของน้อง Tech-Sprites เริ่มต้นในบ้านน้อยหมายเลข 1 ถึง 7 เป็นดังนี้ (10,5), (20,3), (10,8), (5,9), (20,1), (30,6) และ (10,2) มีรางเชื่อมตรง 5 เส้นทาง คือ

(1, 3) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 1 และ 3

(4, 5) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 4 และ 5

(1, 7) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 1 และ 7

(3, 7) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 3 และ 7

(2, 6) - รางเชื่อมระหว่างบ้านน้อยหมายเลข 2 และ 6

จากรางเชื่อมเหล่านี้ สามารถแบ่งกลุ่มของบ้านน้อยที่เชื่อมต่อกันได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (บ้านน้อยหมายเลข 1, 3, 7) กลุ่มที่ 2 (บ้านน้อยหมายเลข 2, 6) และกลุ่มที่ 3 (บ้านน้อยหมายเลข 4, 5) โดยน้อง Tech-Sprites ในแต่ละกลุ่มสามารถเคลื่อนย้ายไปตามรางเชื่อมภายในกลุ่มตัวเองได้เท่านั้น ดังนั้น เมื่อน้อง Tech-Sprites แต่ละกลุ่มทยอยออกมาตามรางเชื่อมจะเรียงจากค่าน้อยไปหาค่ามากภายในกลุ่มของตัวเอง การจัดเรียงใหม่ภายในแต่ละกลุ่มเป็นดังนี้

กลุ่มที่ 1 (บ้านน้อย 1, 3, 7) น้อง Tech-Sprites ที่ออกมา คือ (10, 2), (10, 5), (10, 8) ตามลำดับ

กลุ่มที่ 2 (บ้านน้อย 2, 6) น้อง Tech-Sprites ที่ออกมา คือ (20,3), (30,6) ตามลำดับ

กลุ่มที่ 3 (บ้านน้อย 4, 5) น้อง Tech-Sprite ที่ออกมา คือ (5,9), (20,1) ตามลำดับ

โดยน้อง Tech-Sprites สร้างรางเชื่อมใหม่ขึ้นมาจากบ้านน้อยหมายเลข 1 ไปยังบ้านน้อยหมายเลข 4 จะทำให้ น้อง Tech-Sprites ที่ออกมาจากบ้านที่เชื่อมเพิ่มเติมนี้คือ คือ (5, 9), (10, 2), (10, 5), (10, 8), (20, 1) ตามลำดับ และหากนำน้อง Tech-Sprites ออกจากกลุ่มที่ 1 มาต่อด้วยกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ ผลลัพธ์สุดท้ายเรียงตามตำแหน่ง 1 ถึง 7 คือ (5, 9), (10, 2), (10, 5), (10, 8), (20, 1), (20, 3), (30, 6)

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	2.5 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	13%	$n \leq 100$ และ $m \leq 200$ รับประกันว่าต้องสร้างรางเชื่อมไปทุกกลุ่มเสมอ
2	11%	$n \leq 500$ และ $m \leq 600$
3	10%	$(n \leq 10^6)$ และ $(m \leq 3 \cdot 10^6)$ รับประกันว่าต้องสร้างรางเชื่อมไปทุกกลุ่มเสมอ
4	16%	$(n \leq 10^4)$ และ $(m \leq 10^5)$
5	18%	$(n \leq 10^6)$ และ $(m \leq 3 \cdot 10^6)$ โดยจะมีจำนวนกลุ่มน้อยกว่า 2,500 กลุ่ม
6	32%	ไม่มีข้อจำกัดเพิ่มเติม