



การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 21

ณ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ข้อสอบข้อที่ 2 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพุธที่ 14 พฤษภาคม 2568 เวลา 08.30 – 13.30 น.



อพยพพลอดภัย (Quartet)

ณ นครเทคโนโลยีแห่งหนึ่งที่ได้เต็มไปด้วยรอยยิ้มและวัฒนธรรมอันงดงาม มีภูมิประเทศที่หลากหลาย ตั้งแต่ภูเขาสูงตระหง่านทางภาคเหนือจรดชายฝั่งทะเลอันสวยงามทางภาคใต้ อีกทั้งยังมีหมู่บ้านน้อยใหญ่ตั้งกระจายอยู่ทั่วนคร เชื่อมโยงกันด้วยถนนประกอบกันเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อน โดยเส้นทางการเชื่อมต่อในนครนี้มีลักษณะเป็น เส้นทางแบบสองทาง ซึ่งหมายความว่าสามารถเดินทางได้ทั้งไปและกลับระหว่างจุดสองจุดที่เชื่อมต่อกัน สถานที่แต่ละแห่งในนครแห่งนี้มีบทบาทและความสำคัญแตกต่างกันไป ดังนี้

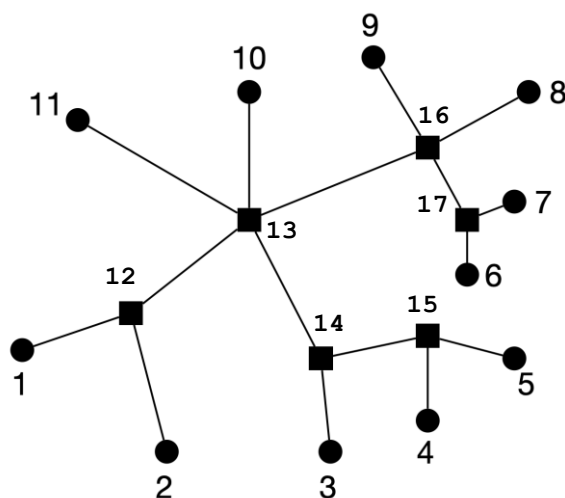
- **หมู่บ้าน** เป็นหน่วยชุมชนที่เล็กที่สุด เป็นที่อยู่อาศัยของชาวบ้านที่ใช้ชีวิตอย่างเรียบง่าย แต่ละหมู่บ้านจะมีถนนเชื่อมต่อกับศูนย์ตำบลเพียงศูนย์เดียวเท่านั้น โดยนครแห่งนี้ประกอบด้วย หมู่บ้านจำนวน n แห่ง แต่ละแห่งถูกกำกับด้วยเลขจำนวนเต็มตั้งแต่ 1 ถึง n
- **ศูนย์ตำบล** เป็นศูนย์กลางการบริหารและเศรษฐกิจของท้องถิ่น ทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมต่อที่สำคัญ โดยศูนย์ตำบลเหล่านี้จะมีถนนเชื่อมต่อกับหมู่บ้านหรือศูนย์ตำบลอื่นมากกว่า 2 สายขึ้นไป ทั้งนี้ นครแห่งนี้มีศูนย์ตำบลทั้งสิ้น m แห่ง แต่ละแห่งถูกกำกับด้วยเลขจำนวนเต็มตั้งแต่ $n + 1$ ถึง $n + m$
- **ถนน** ที่เชื่อมต่อระหว่างหมู่บ้านและศูนย์ตำบลทั้งหมด จะมีจำนวนเท่ากับ $n + m - 1$ สาย กำหนดให้ n หมายถึงจำนวนหมู่บ้าน และ m หมายถึงจำนวนศูนย์ตำบล การเชื่อมต่อเหล่านี้จะไม่มี การวนกลับมาที่เดิม (cycle) และไม่มีเส้นทางใดที่สามารถเดินทางเป็นวงกลมได้ โดยถนนทุกสายสามารถสัญจรสวนทางกันได้

ครั้งหนึ่งนานมาแล้ว นครแห่งนี้ได้เคยเผชิญกับภัยธรรมชาติที่น่ากลัวอย่างแผ่นดินไหว ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับบางพื้นที่เป็นอย่างมาก เพื่อให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากระบบเตือนภัยผ่านโทรศัพท์มือถือแล้ว สถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งในนครแห่งนี้ยังมีแนวคิดพัฒนาแนวทางการรับมือกับแผ่นดินไหวไว้เพิ่มเติม ดังนี้

- 1) มีการวางแผนการอพยพชาวบ้านไปยังศูนย์ตำบลที่ปลอดภัย ซึ่งสิ่งสำคัญที่สุดในการวางแผนอพยพ คือ การกำหนด “เส้นทางอพยพปลอดภัย” เพื่อให้ชาวบ้านสามารถเดินทางไปยังศูนย์ตำบลได้อย่างรวดเร็วและไม่เกิดความโกลาหล

- 2) เรียกกลุ่มของหมู่บ้าน 4 แห่งใด ๆ ที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวว่าเป็น “กลุ่มอพยพปลอดภัย” ก็ต่อเมื่อมีศูนย์ตำบลอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ที่ชาวบ้านจากทั้ง 4 หมู่บ้านนั้น สามารถเดินทางมาถึงศูนย์ตำบลนั้นได้โดยไม่ใช้ถนนร่วมกันเลย หรือกล่าวได้ว่า ไม่มีถนนเส้นใดที่ชาวบ้านจากหมู่บ้านสองแห่งใด ๆ ในกลุ่มใช้ร่วมกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัดและการแย่งชิงทรัพยากร (หมู่บ้านทั้ง 4 แห่งในกลุ่มต้อง **เดินทางมายังศูนย์ตำบล "เดียวกัน"** โดยไม่ใช้ถนนร่วมกันเลย)

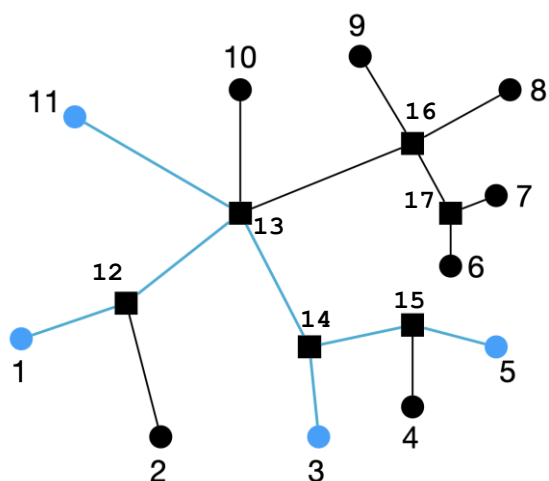
ตัวอย่างเช่น สมมติให้ มีหมู่บ้าน 11 แห่ง ได้แก่ หมู่บ้าน 1, 2, 3, ..., 11 และมีศูนย์ตำบล 6 แห่ง ได้แก่ ศูนย์ตำบล 12, 13, 14, ..., 17 และมีถนนเชื่อมต่อกัน โดยกำหนดให้หมู่บ้านถูกแสดงด้วยรูปวงกลมสีดำ และศูนย์ตำบลถูกแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมสีดำ แสดงดังภาพที่ 1



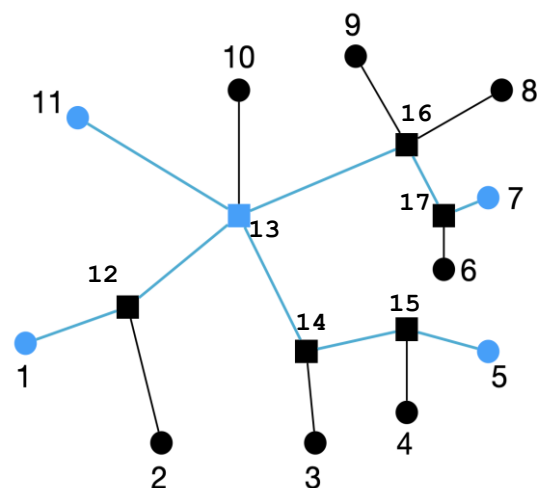
ภาพที่ 1 ตัวอย่างการเชื่อมต่อของหมู่บ้านและศูนย์ตำบล

จะเห็นว่า หากพิจารณาหมู่บ้าน 1, 3, 5 และ 11 หมู่บ้านทั้ง 4 แห่งดังกล่าว จะไม่ใช่ “กลุ่มอพยพปลอดภัย” เพราะหากเกิดแผ่นดินไหว จะไม่มีศูนย์ตำบลใดที่ชาวบ้านจากทั้ง 4 หมู่บ้านนี้ สามารถเดินทางมาถึงศูนย์ตำบลเดียวกันได้โดยไม่ใช้ถนนร่วมกัน โดยในภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่าหากชาวบ้านที่อาศัยในหมู่บ้าน 3 และ 5 ต้องการเดินทางไปศูนย์ตำบล 13 ก็จะต้องใช้เส้นทางจากศูนย์ 14 ไปยังศูนย์ 13 ร่วมกัน

แต่หากพิจารณาหมู่บ้าน 1, 5, 7 และ 11 จะพบว่าหมู่บ้านทั้ง 4 แห่งนี้ จัดเป็น “กลุ่มอพยพปลอดภัย” เพราะหากเกิดแผ่นดินไหว จะมีศูนย์ตำบลอย่างน้อยหนึ่งแห่ง เช่น ศูนย์ตำบล 13 ที่ชาวบ้านจากทั้ง 4 หมู่บ้านนี้ สามารถเดินทางมาถึงศูนย์ตำบล 13 ได้โดยไม่ต้องใช้ถนนร่วมกัน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหมู่บ้านไม่ใช่ “กลุ่มอพยพพลอดภัย”



ภาพที่ 3 ตัวอย่างหมู่บ้านเป็น “กลุ่มอพยพพลอดภัย”

งานของคุณ (Your Task)

เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจำนวนของ “กลุ่มอพยพพลอดภัย” ทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $n + m$ บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ n แทนจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด จำนวนที่สอง คือ m แทนจำนวนศูนย์ตำบลทั้งหมด กำหนดให้ $4 \leq n \leq 100,000$ และ $1 \leq m \leq n - 2$
$n + m - 1$ บรรทัดถัดไป	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน u และ v คั่นด้วยช่องว่าง แสดงถึง ถนนแต่ละสายที่เชื่อมต่อระหว่างสถานที่สองแห่ง โดยที่ - จำนวนเต็ม 1 ถึง n แทนหมายเลขประจำตัวของหมู่บ้านแต่ละแห่ง - จำนวนเต็ม $n + 1$ ถึง $n + m$ แทนหมายเลขประจำตัวของศูนย์ตำบลแต่ละแห่ง

ข้อมูลส่งออก (Output)

มีจำนวน 1 บรรทัด ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 1 จำนวน แสดงถึงจำนวน “กลุ่มอพยพพลอดภัย” ทั้งหมด
ให้ระบุคำตอบในรูปแบบของเศษจากการหารจำนวนของ “กลุ่มอพยพพลอดภัย”
ด้วย 1,000,000,007
ในกรณีที่ไม่มี “กลุ่มอพยพพลอดภัย” เลย ผลลัพธ์จะแสดงเป็น 0

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	6 3 1 7 2 7 3 7 4 8 5 9 6 9 7 8 8 9	3
2	9 4 1 10 2 10 3 10 4 10 5 11 6 11 7 12 8 13 9 13 10 12 12 11 12 13	37

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	4 %	จำนวนศูนย์ต่ำบิลไม่เกิน 2 แห่ง ($m \leq 2$)
2	14 %	ศูนย์ต่ำบิลเรียงต่อกันเป็นเส้นตรง โดยเชื่อมเรียงตามหมายเลขจาก $n + 1$ จนถึง $n + m$
3	12 %	ศูนย์ต่ำบิลที่ $n + 1$ เชื่อมกับศูนย์ต่ำบิลอื่นทุกแห่ง นั่นคือศูนย์ต่ำบิลอื่นจะเชื่อมเฉพาะกับศูนย์ต่ำบิลที่ $n + 1$ เท่านั้น
4	7 %	จำนวนหมู่บ้านไม่เกิน 1,000 แห่ง ($n \leq 1,000$) และศูนย์ต่ำบิลแต่ละศูนย์ติดกับถนนไม่เกิน 10 สาย
5	20 %	จำนวนหมู่บ้านไม่เกิน 10,000 แห่ง ($n \leq 10,000$)
6	43 %	ไม่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

```
std::ios_base::sync_with_stdio(false);
std::cin.tie(NULL);
```