

โจทย์ชุดที่ 21 วันพฤหัสบดีที่ 5 สิงหาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 2 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Standard Template Library จำนวน 2 ข้อ	1. แพลชชุดเจาะน้ำมัน (FC_Oil Drilling) 2. บล็อกเชน (Block Chain TOI14)

1. เรื่อง Standard Template Library จำนวน 2 ข้อ

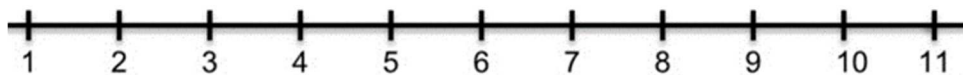
1. แพลชชุดเจาะน้ำมัน (FC_Oil Drilling)

ที่มา: ข้อเก่า Flash Contest 2017 โจทย์สำหรับตัวแทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 13

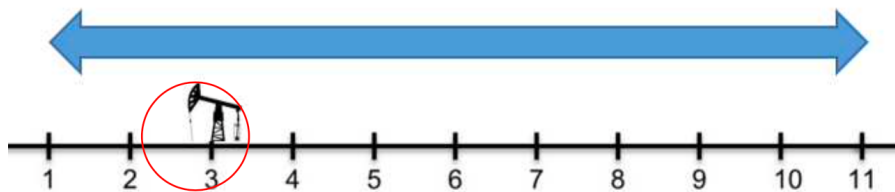
พีทอีโงจะเป็นคนชอบเที่ยว พอมีช่วงเวลาเทศกาลอะไรก็ตาม พีทอีโงก็จะขอลางานไปเที่ยวเสมอ สงกรานต์ปีนี้ก็เช่นกัน พีทอีโงวางแผนไปเที่ยวที่ California ขณะที่พีทอีโงกำลังเที่ยวอย่างเพลิดเพลินอยู่นั้น เขาไปพบกับเจ้าหน้าที่ชุดเจาะน้ำมันที่กำลังประสบปัญหาอยู่

เจ้าหน้าที่ชุดเจาะน้ำมันบอกว่า เขากำลังจะเริ่ม project ชุดเจาะน้ำมันใหม่ที่เขาแห่งหนึ่ง บริเวณที่ชุดเจาะน้ำมันได้เรียงเป็นเส้นตรง มีอยู่ N จุด เรียกได้ว่าจุดที่ 1 ถึง จุดที่ N โดยแท่นชุดเจาะที่เขาจะใช้เป็นแท่นชุดเจาะรุ่นใหม่ แท่นชุดเจาะนี้จะเจาะเป็นระยะเท่ากันทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ไปจนกว่าจะเจอแท่นชุดเจาะที่เคยวางไว้ก่อนหน้านี้ โดยหากระยะจากแท่นชุดเจาะใหม่ถึงแท่นชุดเจาะเก่าที่ใกล้ที่สุดไกลเกินขอบของบริเวณชุดเจาะถือว่าไม่เป็นไร ในตอนแรกไม่มีแท่นชุดเจาะน้ำมันใด ๆ อยู่เลย เจ้าหน้าที่อยากรู้ว่า เมื่อเขาวางแท่นชุดเจาะรุ่นใหม่ แต่ละแท่นจะมีระยะชุดเจาะกี่หน่วย

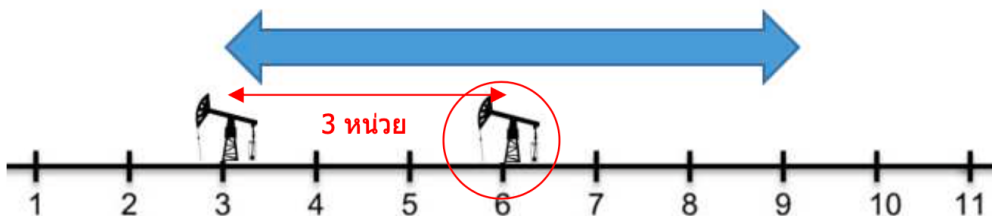
ตัวอย่าง : บริเวณชุดเจาะน้ำมันจำนวน 11 จุด



วางแท่นชุดเจาะเครื่องที่ 1 ที่จุดที่ 3 - เจาะได้ทุกที่

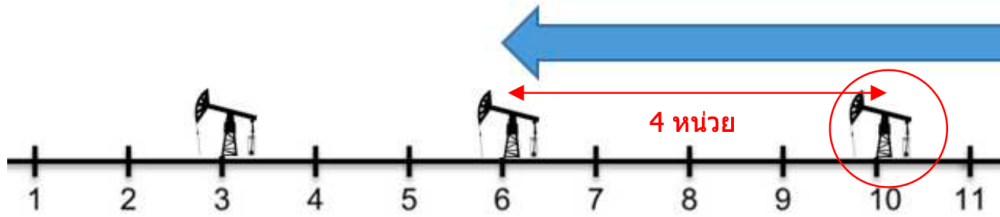


วางแท่นชุดเจาะเครื่องที่ 2 ที่จุดที่ 6 - เจาะได้ระยะ 3 หน่วย



วางแท่นชุดเจาะเครื่องที่ 3 ที่จุดที่ 10 - เจาะได้ระยะ 4 หน่วย

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)



เจ้าหน้าที่มาขอให้พีทไอ้ช่วยเขียนโปรแกรมหาคำตอบให้ พีทไอ้จะเขียนโปรแกรมไม่เป็นจึงได้มาขอให้คุณช่วยเขียนโปรแกรมให้แทน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาคำตอบว่า เมื่อวางแท่นขุดเจาะแต่ละแท่นจะมีระยะขุดเจาะกี่หน่วย

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N K ($1 \leq N \leq 2,000,000,000$; $1 \leq K \leq 1,000,000$) แทนระยะบริเวณขุดเจาะและจำนวนแท่นขุดเจาะ ตามลำดับ

K บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก x_i ($1 \leq x_i \leq N$) แทนตำแหน่งที่วางแท่นขุดเจาะ รับประกันว่า จะไม่วางแท่นขุดเจาะซ้ำลงจุดเดิม

ข้อมูลส่งออก

K บรรทัด แสดงระยะขุดเจาะของแท่นขุดเจาะแต่ละแท่น หากสามารถเจาะได้ทุกที่ ให้แสดงค่า N

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
11 3	11
3	3
6	4
10	

+++++

2. บล็อกเชน (Block Chain TOI14)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สอวน. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บล็อกเชน (Blockchain) เป็นรูปแบบหนึ่งของการพิจารณาข้อมูลในรูปแบบของต้นไม้ไม่ระบุทิศทาง (undirected tree) โดยบล็อกเชนนั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในฐานข้อมูลบล็อกเชนสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ แต่เนื่องด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชนที่เปลี่ยนไปและฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้การค้นหาเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ สำหรับการจัดการปัญหานี้จึงมีการจัดแข่งขันเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาว่าบล็อกเชนที่ต้องการตรวจสอบมีอยู่ในฐานข้อมูลที่กำหนดเป็นจำนวนเท่าใด โดยมีข้อกำหนดดังนี้

1. กราฟ $T = (V, E)$ ประกอบไปด้วยเซตของปม (node) $V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$ โดยที่ n คือจำนวนปม และเซตของเส้นเชื่อม (edge) $E \subseteq V \times V$ โดยที่ $|E| = m$

2. สำหรับกราฟที่พิจารณาต่อไปนี้ เส้นเชื่อม (v_i, v_j) มีความหมายเดียวกันกับ (v_j, v_i) ทั้งนี้เพื่อความสะดวกจะใช้สัญกรณ์ $\{v_i, v_j\} \in E$ แทน ซึ่งหมายถึงกราฟที่พิจารณามีเส้นเชื่อมไม่ระบุทิศทาง (undirected path)

3. เส้นทาง (path) $P = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ik})$ คือลำดับของปมใน V โดยที่ $v_{ia} \in V$, $1 \leq a \leq k$ และ $\{v_{ia}, v_{ia+1}\} \in E$ เมื่อ

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

1 $\leq a \leq k-1$ และ k คือจำนวนปมในเส้นทาง P

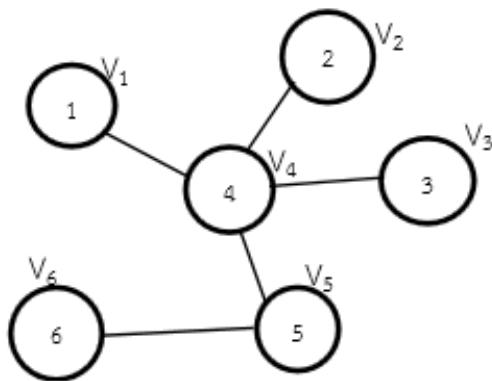
4. กราฟ $T = (V, E)$ เชื่อมต่อกัน (connected) ก็ต่อเมื่อมีเส้นทางระหว่างคู่ปม v_i และ v_j ใด ๆ ใน V เรียกว่ากราฟเชื่อมต่อ

5. ต้นไม้ (tree) คือกราฟเชื่อมต่อ และ $m = n-1$

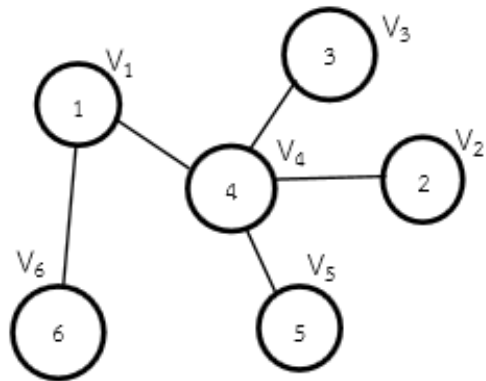
6. ต้นไม้ที่มีฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งทั่วถึง (bijective function) $L : V \rightarrow \{1, 2, \dots, n\}$ โดยที่ $L(v_i) = i$ เรียกว่าต้นไม้ที่มีฉลาก (labeled tree)

7. ต้นไม้ที่มีฉลาก $T_1 = (V_1, E_1)$ และ $T_2 = (V_2, E_2)$ เป็นต้นไม้เดียวกันก็ต่อเมื่อ $V_1 = V_2$ และ $E_1 = E_2$

8. บล็อกเชนเป็นต้นไม้ที่มีฉลาก (labeled tree) ตัวอย่าง



รูปที่ 1 ตัวอย่างต้นไม้ที่มีฉลาก ซึ่งมี 6 ปม แบบที่ 1



รูปที่ 2 ตัวอย่างต้นไม้ที่มีฉลาก ซึ่งมี 6 ปม แบบที่ 2

ต้นไม้ทางด้านซ้าย (รูปที่ 1) และขวา (รูปที่ 2) เป็นต้นไม้ที่มีฉลากทั้งคู่ แต่ต้นไม้ที่มีฉลากทั้งสองต้นไม้ไม่ใช่ต้นไม้เดียวกันเพราะมีเส้นเชื่อมไม่เหมือนกัน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่า เมื่อให้ฐานข้อมูลบล็อกเชนมาทั้งหมด t บล็อกเชนและให้บล็อกเชนมาเพื่อตรวจสอบอีกจำนวน q บล็อกเชน ให้ระบุว่าแต่ละบล็อกเชนที่ต้องการตรวจสอบปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลบล็อกเชนเป็นจำนวนเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $1+n_1+\dots+n_t+m_1+\dots+m_q$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม t q ระบุนับจำนวนบล็อกเชนในฐานข้อมูลและจำนวนบล็อกเชนที่ต้องการตรวจสอบว่าอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ กำหนดให้ $1 \leq t, q \leq 1,000$ (มีโอกาที่บล็อกเชนทั้งในฐานข้อมูลและที่ต้องการตรวจสอบซ้ำกันได้)

บรรทัดที่ 2 เลขจำนวนเต็ม n_1 แสดงจำนวนปมของบล็อกเชน T_1 ในฐานข้อมูล

บรรทัดที่ 3 ถึง n_1+1 แต่ละบรรทัดแสดงจำนวนเต็ม 2 จำนวน แทนเส้นเชื่อมแต่ละเส้นของบล็อกเชน T_1

บรรทัดถัดไป เลขจำนวนเต็ม n_k แสดงจำนวนปมของบล็อกเชน T_k ในฐานข้อมูล บรรทัดถัดมาอีก n_k-1 บรรทัดเป็นข้อมูลเส้นเชื่อมแต่ละเส้นของบล็อกเชน T_k เมื่อ $k = 2, \dots, t$ และ $1 \leq n_k \leq 2^{10}$

บรรทัดที่เหลือ เลขจำนวนเต็ม m_l แสดงจำนวนปมของบล็อกเชน Q_l ที่ต้องการตรวจสอบว่ามีอยู่ในฐานข้อมูลเป็นจำนวนเท่าใด บรรทัดถัดมาอีก m_l-1 บรรทัดเป็นข้อมูลเส้นเชื่อมแต่ละเส้นของบล็อกเชน Q_l เมื่อ $l = 1, \dots, q$ และ $1 \leq m_l \leq 2^{10}$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน q บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงจำนวนบล็อกเชนในฐานข้อมูลที่เป็นบล็อกเชนเดียวกันกับบล็อกเชน Q_l เมื่อ $l = 1, \dots, q$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ตัวอย่าง

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

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

3 5	
8 6	
4 6	
5 8	
8 9	
4 10	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

บล็อกเซนที่ 2 ในฐานข้อมูล คือบล็อกเซนที่มีโครงสร้างดังต้นไม้ที่มีฉลากรูปที่ 1 ในตัวอย่าง และบล็อกเซนที่ 1 ของบล็อกเซนที่ต้องการตรวจสอบ คือบล็อกเซนที่มีโครงสร้างดังต้นไม้ที่มีฉลากรูปที่ 2 ในตัวอย่าง

+++++