

โจทย์ชุดที่สี่สิบเอ็ด วันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 1 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ	1. พัฒนาเทคโนโลยี (Technology TOI14)

1. เรื่อง โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ

1. พัฒนาเทคโนโลยี (Technology TOI14)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สอวน. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คุณอยู่ในโลกเสมือนที่คุณกำลังจะออกแบบเอง คุณต้องการสร้างเมืองในโลกเสมือนนั้น โดยเมืองที่สมบูรณ์จะต้องพัฒนาเทคโนโลยีทั้งหมด N เทคโนโลยีได้แก่ เทคโนโลยีหมายเลขที่ 1 ถึง N เช่น เทคโนโลยีรถยนต์อัตโนมัติ หรือเทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสีย เทคโนโลยีบางประเภทไม่สามารถสร้างได้ทันที แต่ต้องพัฒนาบางเทคโนโลยีก่อน ที่แม้จะดูเหมือนไม่มีประโยชน์โดยตรง (ที่มักถูกเรียกว่าเป็นเทคโนโลยีขั้นหึ่ง) เช่น ก่อนจะพัฒนารถยนต์อัตโนมัติได้ ต้องพัฒนาเทคโนโลยี deep learning ก่อน แต่ก่อนจะพัฒนาเทคโนโลยี deep learning ต้องพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ก่อน การพัฒนาเทคโนโลยีหนึ่ง ๆ ใช้เวลา 1 หน่วย

แต่ละเทคโนโลยีจะถูกจัดระดับ โดยมีระดับของเทคโนโลยีที่เป็นไปได้เท่ากับ K ระดับ โดยระดับของเทคโนโลยีหมายเลขที่ i คือ L_i โดยที่ $1 \leq i \leq N$ และ $1 \leq L_i \leq K$ ทั้งนี้รับประกันว่าสำหรับระดับใด ๆ จะมีเทคโนโลยีอย่างน้อยหนึ่งเทคโนโลยีที่มีระดับดังกล่าวเสมอ แต่ระดับของเทคโนโลยี L_i ไม่มีความสัมพันธ์กับลำดับการพัฒนาเทคโนโลยี

ในการบอกระดับของการพัฒนาเมือง จะกล่าวว่าเมืองดังกล่าวถูกจัดว่าพัฒนาได้ระดับ M เมื่อสามารถพัฒนาทุกเทคโนโลยีตั้งแต่ระดับที่ 1, 2, ..., M จนครบทั้งหมด โดยที่ M เป็นระดับของเทคโนโลยีสูงสุดที่เมืองดังกล่าวพัฒนาเรียบร้อยแล้วภายในเวลา T หน่วย

ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการพัฒนาเมือง NBK ซึ่งมีเทคโนโลยีทั้งหมด 6 เทคโนโลยีได้แก่ เทคโนโลยีหมายเลขที่ 1 ถึง 6 โดยมีระดับของเทคโนโลยีที่เป็นไปได้เท่ากับ 5 ระดับ และมีเวลาในการพัฒนาเมืองเท่ากับ 4 หน่วย รายละเอียดข้อมูลของแต่ละเทคโนโลยีเป็นดังนี้

เทคโนโลยี หมายเลขที่	ระดับของเทคโนโลยี	หมายเลขของเทคโนโลยี ที่ต้องพัฒนาก่อนหน้า
①	1	ไม่มี
②	5	①
③	2	②
④	4	③, ⑤
⑤	3	⑥
⑥	2	①

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ระดับของเทคโนโลยี	หมายเลขของเทคโนโลยีที่ต้องพัฒนา
1	①
2	③
	⑥
3	⑤
4	④
5	②

จากข้อมูลข้างต้น พบว่าในเวลา 4 หน่วย อาจพัฒนาเทคโนโลยีตามลำดับดังนี้ 1 (ระดับ 1), 2 (ระดับ 5), 3 (ระดับ 2), 6 (ระดับ 2) หรือ อาจพัฒนาตามลำดับ 1 (ระดับ 1), 2 (ระดับ 5), 6 (ระดับ 2), 3 (ระดับ 2) ซึ่งพบว่าการพัฒนาเมืองดังกล่าวมีเทคโนโลยีระดับ 1 และ 2 ครบถ้วน ทั้งนี้ถือว่าไม่สามารถพัฒนาถึงระดับ 3 ได้เนื่องจากต้องใช้เวลารั้ง 5 หน่วย หรือถ้าจะพัฒนาให้ถึงระดับ 5 ต้องใช้เวลา 6 หน่วย และต้องพัฒนาเทคโนโลยีระดับ 4 ให้ครบอีกด้วย

หรือหากพัฒนาเทคโนโลยีตามลำดับดังนี้ 1 (ระดับ 1), 6 (ระดับ 2), 5 (ระดับ 3), 2 (ระดับ 5) ก็ถือว่าพัฒนาเมืองได้เพียงระดับ 1 เท่านั้น เพราะขาดการพัฒนาเทคโนโลยีระดับ 2 บางเทคโนโลยี นั่นคือขาดการพัฒนาเทคโนโลยีหมายเลข 3

เมื่อพิจารณาลำดับการพัฒนาเทคโนโลยีทั้งหมดที่เป็นไปได้พบว่าระดับของเทคโนโลยีสูงสุดที่เมือง NBK ได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วภายในเวลา 4 หน่วย คือ ระดับ 2 ดังนั้น เมือง NBK จะถูกจัดว่าพัฒนาได้ระดับ 2

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าเมือง NBK จะสามารถถูกพัฒนาได้ในระดับใด ภายในเวลาที่กำหนด T หน่วย

หมายเหตุ มีความเป็นไปได้ที่จะไม่สามารถพัฒนาเมืองให้ไปถึงระดับเทคโนโลยีใดได้เลย (ดูตัวอย่างที่ 3) ในกรณีที่ไม่สามารถพัฒนาเมืองไปยังระดับใดได้เลย ให้ตอบ -1

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $N + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม 3 จำนวน N , K และ T โดยแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

N ระบุจำนวนเทคโนโลยี กำหนดให้ $1 \leq N \leq 100,000$

K ระบุระดับของเทคโนโลยีสูงสุดที่เป็นไปได้ กำหนดให้ $1 \leq K \leq 10,000$

T ระบุระยะเวลาที่ให้เพื่อพัฒนาเมือง กำหนดให้ $1 \leq T \leq N$

บรรทัดที่ $1+i$ ($1 \leq i \leq N$) ระบุข้อมูลของเทคโนโลยีหมายเลขที่ i ดังนี้ แต่ละบรรทัดมีเลขจำนวนเต็มจำนวน $2 + P_i$ ตัว ได้แก่ L_i , P_i , q_1 , q_2 , ..., q_{P_i} โดยแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

L_i คือ ระดับของเทคโนโลยีหมายเลขที่ i โดยที่ $1 \leq L_i \leq K$

P_i คือ จำนวนของเทคโนโลยีที่ต้องพัฒนาก่อนจะพัฒนาเทคโนโลยีลำดับที่ i

q_1 , q_2 , ..., q_{P_i} คือ เทคโนโลยีหมายเลขที่ q_j ($1 \leq j \leq P_i$) ที่ต้องพัฒนาก่อนจะพัฒนาเทคโนโลยีหมายเลขที่ i โดย q_j ไม่เท่ากับ i และ q_j ไม่ซ้ำกัน

หมายเหตุ กำหนดให้ $P_1 + P_2 + \dots + P_N \leq 200,000$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ ระดับการพัฒนาเทคโนโลยีของเมือง NBK ภายในเวลาที่กำหนด T หน่วย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 5 4 1 0 5 1 1 2 1 2 4 2 3 5 3 1 6 2 1 1	2
7 4 7 3 1 2 1 0 4 2 7 1 1 1 5 2 1 2 3 1 4 4 1 6	4
3 2 3 1 2 2 3 2 2 1 3 2 2 1 2	-1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ตรงกับตัวอย่างในโจทย์

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

ในกรณีนี้เนื่องจากมีเวลาพัฒนาเพียงพอจนสามารถพัฒนาเทคโนโลยีทั้งหมดได้ ระดับของเมืองจึงมีค่าเท่ากับ 4

คำอธิบายตัวอย่างที่ 3

ในกรณีนี้เนื่องจากไม่สามารถสร้างเทคโนโลยีใดได้เลย เนื่องจากเงื่อนไขในการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละเทคโนโลยีไม่สอดคล้องกัน คำตอบจึงเป็น -1

+++++