

โจทย์ที่พิมพ์มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พิท)

โจทย์ชุดที่สิบ วันศุกร์ที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2566 จำนวน 6 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Dijkstra's algorithm จำนวน 6 ข้อ	<ol style="list-style-type: none">การเดินทางโดยประยัด (Travelling TOI13)โลจิสติกส์ (Logistic TOI14)บิดทีครับเมืองหรรษา (BT_Fun Town)อใจล์หมิกมันส์ ๆ แม่มันส์ ๆ (AG_Dynamic Programming)อใจล์ปั้นโดนทับ (AG_Pun)อใจล์ไอศกรีมเพิ่มความรัก (AG_Ice cream)

1. เรื่อง Dijkstra's algorithm จำนวน 6 ข้อ

1. การเดินทางโดยประยัด (Travelling TOI13)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สوان. โรงเรียนมหาวิทยาลัยสร้อย

สามารถจัดกรุ๊ปนักศึกษา N คน เขตปกรอง แต่ละเขตปกรองกำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง N-1 ซึ่งแต่ละเขตปกรองสามารถเดินทางถึงกันด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูง โดยสามารถได้สร้างเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงจำนวน M เส้นทาง เพื่อให้บริการตามข้อกำหนดดังนี้

-ทุก ๆ เขตการปกรองมีรถไฟฟ้าความเร็วสูงเข้าถึงเสมอ

-หากมีเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงจากเขตการปกรองหมายเลข i เชื่อมต่อโดยตรงไปยังเขตการปกรองหมายเลข j โดยไม่ผ่านเขตการปกรองอื่น จะมีเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงไม่เกิน 1 เส้นทางเท่านั้น

-การเดินทางจากเขตการปกรองหนึ่งไปยังอีกเขตการปกรองหนึ่งได้จะต้องเดินทางโดยรถไฟฟ้าความเร็วสูงเท่านั้น

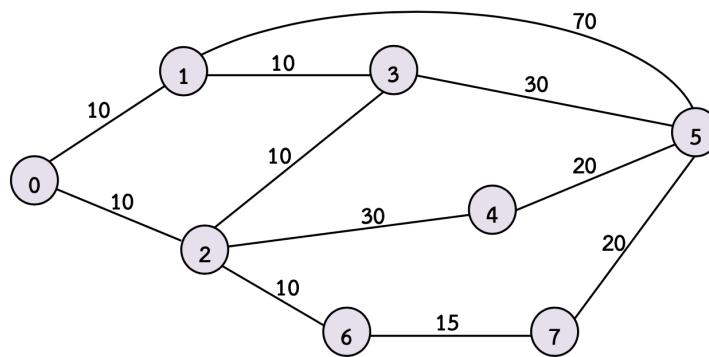
-จะสามารถเดินทางทั่วไปและกลับได้ โดยใช้เส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงที่เชื่อมต่อโดยตรงระหว่างเขตการปกรองหมายเลข i และเขตการปกรองหมายเลข j ระหว่างทั้งสองเขตการปกรองได้เสมอ

-ระยะทางของเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงเป็นจำนวนเต็มเสมอ มีหน่วยเป็นกิโลเมตร

นักวิจัยคนหนึ่งทำงานอยู่ที่อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรุกษาติ ต้องการเดินทางจากเขตการปกรองต้นทาง X ไปยังเขตการปกรองปลายทาง Y เพื่อศึกษาพันธุ์พืชหายาก แต่ด้วยงบประมาณในการเดินทางมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้นักวิจัยสามารถเดินทางได้ไม่เกิน Z กิโลเมตรเท่านั้น เขาจึงต้องวางแผนการเดินทางให้มีระยะทางน้อยสุดหากมีงบประมาณในการเดินทางเพียงพอ แต่หากมีงบประมาณในการเดินทางไม่เพียงพอ นักวิจัยก็จำเป็นจะต้องเดินทางไม่เกินงบประมาณที่ได้รับ (อาจจะไม่เป็นการใช้งบประมาณน้อยสุดก็ได้) ไปยังเขตการปกรองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกรองปลายทาง Y หากที่สุดแล้วติดต่อให้เขตการปกรอง Y มารับ ทั้งนี้ถ้ามีเขตการปกรองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกรองปลายทาง Y มากที่สุดเป็นระยะทางที่เท่ากันหลายเขตการปกรอง นักวิจัยจะเลือกเดินทางไปยังเขตการปกรองที่มีหมายเลขกำกับน้อยที่สุด

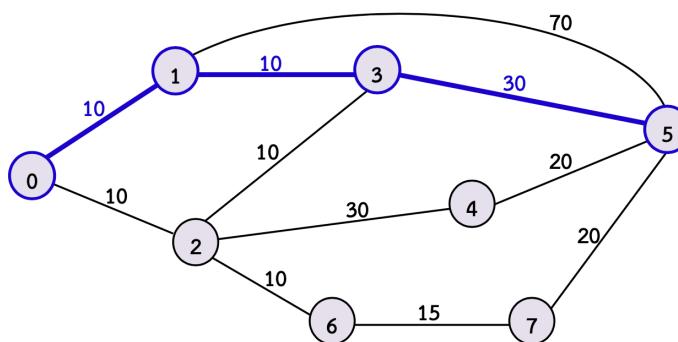
โจทย์ที่พีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พีพีพ)



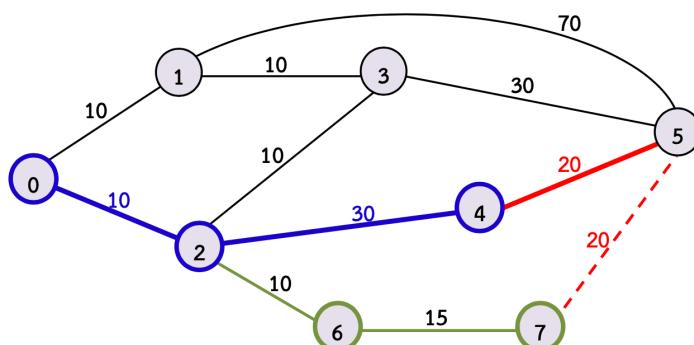
รูปประกอบตัวอย่างที่หนึ่งและสอง โดยมี 8 เขตการปกครอง ($N = 8$) 11 เส้นทาง ($M = 11$)

ตัวอย่างที่หนึ่ง นักวิจัยต้องการเดินทางจากเขตการปกครองหมายเลข 0 ไปยังเขตการปกครองหมายเลข 5 โดยมีงบประมาณในการเดินทางไปยังเขตการปกครองปลายทางไม่เกิน 200 กิโลเมตร นั่นคือ เขตการปกครองต้นทางคือเขตการปกครองหมายเลข 0 และเขตการปกครองปลายทางคือเขตการปกครองหมายเลข 5 เมื่อพิจารณาตามข้อกำหนดต่าง ๆ นักวิจัยสามารถวางแผนการเดินทางเพื่อให้ใช้งบประมาณน้อยสุดได้ดังรูป



จากรูป จะได้ว่า นักวิจัยสามารถเดินทางไปยังเขตการปกครองหมายเลข 5 ด้วยเส้นทางจากเขตการปกครองหมายเลข 0 -> 1 -> 3 -> 5 (เส้นทางสี่เหลี่ยม) ซึ่งมีระยะทางรวมทั้งสิ้น $10+10+30 = 50$ กิโลเมตร อยู่ภายใต้เงื่อนไขงบประมาณที่ได้รับ ทำให้เขตการปกครองปลายทางไม่ต้องมารับนักวิจัย ระยะทางที่เขตการปกครองปลายทางต้องใช้ในการเดินทางมารับจึงมีค่าเท่ากับ 0

ตัวอย่างที่สอง นักวิจัยต้องการเดินทางจากเขตการปกครองหมายเลข 0 ไปยังเขตการปกครองหมายเลข 5 ซึ่งในการเดินทางนักวิจัยมีงบประมาณในการเดินทางไปยังเขตการปกครองปลายทางได้ไม่เกิน 40 กิโลเมตร เมื่อพิจารณาตามข้อกำหนดต่าง ๆ นักวิจัยสามารถวางแผนการเดินทางได้ดังรูป



จากรูป จะได้ว่านักวิจัยไม่สามารถเดินทางไปยังเขตการปกครองหมายเลข 5 ได้ด้วยงบประมาณจำกัดที่ 40 กิโลเมตรที่ได้รับมา ดังนั้นจึงต้องเดินทางไปยังเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางหมายเลข 5 มากที่สุด ได้แก่ เขตการปกครองหมายเลข 4 และเขตการปกครองหมายเลข 7 ซึ่งเป็นสองเส้นทางที่เขตการปกครองปลายทางหมายเลข 5 เดินทางมารับ

โจทย์ที่พีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

เป็นระยะทางน้อยที่สุด 20 กิโลเมตร (เส้นทางสีแดง) เท่ากัน แต่เนื่องจากเขตการปกครองที่มีหมายเลขกำกับน้อยที่สุดคือเขตการปกครองหมายเลข 4 ดังนั้นจึงเลือกเส้นทาง 0 -> 2 -> 4 (เส้นทางสีน้ำเงิน)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาระยะทางที่นักวิจัยจะเดินทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองปลายทางแล้วใช้งบประมาณน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถเดินทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองปลายทางได้ให้ระยะทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม N M แทนจำนวนเขตการปกครอง และ จำนวนเส้นทางรถไฟฟ้า คันด้วยหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $2 \leq N \leq 10,000$ และ $1 \leq M \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็ม X Y Z แทนหมายเลขของเขตการปกครองต้นทาง หมายเลขของเขตการปกครองปลายทาง และ ระยะทางที่นักวิจัยสามารถเดินทางได้จากต้นทางตามงบประมาณที่ได้รับ ตามลำดับ โดย $0 \leq X, Y < N$; X ไม่เท่ากับ Y ; $1 \leq Z \leq 1,000,000,000$

อีก M บรรทัดต่อมา รับข้อมูลของเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูง u_i v_i d_i ตามลำดับ เพื่อแสดงหมายเลขเขตการปกครองที่มีรถไฟฟ้าเชื่อมถึงกัน และ d_i คือระยะทางระหว่างเขตการปกครอง u_i และ v_i โดยที่ $0 \leq u_i, v_i < N$; u_i ไม่เท่ากับ v_i ; $1 \leq d_i \leq 10,000$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 100$ และ $M \leq 1,000$ และ

70% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 1,000$ และ $M \leq 4,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว มีจำนวนเต็มสามจำนวนได้แก่ จำนวนแรกคือหมายเลขของเขตการปกครองปลายทาง หรือ หมายเลขของเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุดตามเงื่อนไขกำหนด จำนวนที่สองคือระยะทาง D จากเขตการปกครองต้นทาง X ไปยังเขตการปกครองปลายทาง Y หรือในกรณีที่ไม่สามารถเดินทางได้ให้แสดงระยะทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุด จำนวนที่สามคือระยะทางที่เขตการปกครองปลายทางต้องใช้ในการเดินทางมารับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 11 0 5 200 0 1 10 0 2 10 1 3 10 1 5 70 2 3 10 2 4 30 2 6 10 3 5 30	5 50 0

**โจทย์ที่พิมพ์มีลักษณะ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พิท)**

4 5 20	
6 7 15	
7 5 20	
8 11	4 40 20
0 5 45	
0 1 10	
0 2 10	
1 3 10	
1 5 70	
2 3 10	
2 4 30	
2 6 10	
3 5 30	
4 5 20	
6 7 15	
7 5 20	

+++++

2. โลจิสติกส์ (Logistic TOI14)

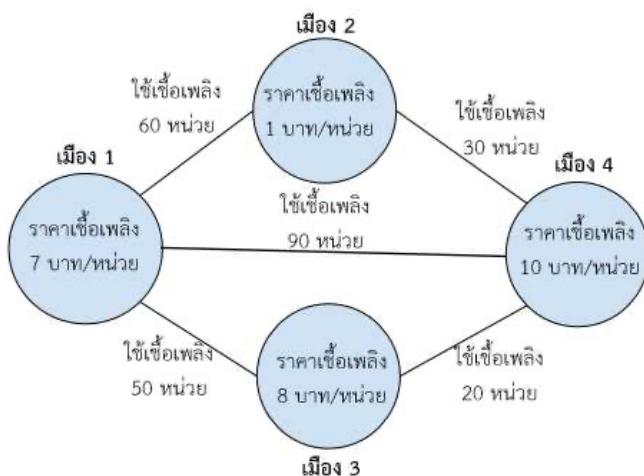
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สوان. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ พระนครเหนือ

การส่งซื้อสินค้าออนไลน์เป็นที่นิยมอย่างสูงในปัจจุบัน ทำให้ธุรกิจจัดส่งของมีการแข่งขันกันมาก เพื่อให้การพัฒนาธุรกิจของบริษัทขนส่ง NBK Logistic International Cooperation Limited (มหาชน) เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการระดมความคิดจากหลากหลายภาคส่วนเพื่อเพิ่มกำไรมากขึ้น ทั้งนี้จากข้อมูลที่ได้รับพบว่าการลดค่าใช้จ่ายทางด้านเชื้อเพลิงจะช่วยให้กำไรเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาล โดยเงื่อนไขของรถขนส่งภายใต้การดูแลของบริษัท มีดังนี้

- บริษัทมีสาขาอยู่ทุกเมืองในประเทศไทย เมืองละ 1 สาขา
- รถขนส่งมีความจุเชื้อเพลิงตามที่กำหนดโดยความจุเป็นจำนวนเต็มหน่วย
- ก่อนรถขนส่งจะออกจากเมืองต้นทาง ถังความจุเชื้อเพลิงจะ~~ว่าง~~เสมอ
- เมื่อสิ้นสุดภารกิจ รถขนส่งจะต้องเติมเชื้อเพลิงให้เต็มถัง
- การเติมเชื้อเพลิงทำได้เฉพาะ ณ เมืองที่ผ่านเท่านั้น โดยไม่จำเป็นต้องเติมให้เต็มถังทุกครั้ง
- สามารถหาเส้นทางการเดินทางจากเมืองหนึ่ง ไปยังอีกเมืองหนึ่งได้เสมอ
- หากเมืองทั้งสองมีเส้นเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างกัน เส้นเชื่อมดังกล่าวจะมีเพียงเส้นเดียวเท่านั้น
- ข้อมูลปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของรถขนส่งในการเดินทางระหว่างเมืองบนเส้นเชื่อมที่กำหนดให้ เป็นจำนวนเต็มหน่วย
- ราคาเชื้อเพลิงของแต่ละเมืองไม่เท่ากัน โดยมีหน่วยเป็นบาท
- บริษัทขนส่งให้บัตรกำนัลเติมน้ำมันฟรี 1 ใบ ซึ่งสามารถใช้ในการเติมเชื้อเพลิงในปริมาณเท่าไรก็ได้ที่เมืองใดก็ได้ และบัตรกำนัลจะใช้ได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น โดยผู้ขับอาจจะใช้หรือไม่ใช้บัตรกำนัลนี้ก็ได้ เพื่อให้ค่าใช้จ่ายในการเติมเชื้อเพลิงรถขนส่งของบริษัทต่ำที่สุด จึงต้องพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อคำนวนหาวิธีเดินทางที่เหมาะสม

โจทย์ที่พิมพ์มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พิท)

ตัวอย่าง 1



รูปที่ 1 ประกอบตัวอย่าง 1

จากรูปที่ 1 มีเมืองทั้งหมด 4 เมือง แต่ละเมืองมีราคาเชื้อเพลิงดังนี้ เมือง 1 มีราคาเชื้อเพลิงหน่วยละ 7 บาท, เมือง 2 มีราคาเชื้อเพลิงหน่วยละ 1 บาท, เมือง 3 มีราคาเชื้อเพลิงหน่วยละ 8 บาท, เมือง 4 มีราคาเชื้อเพลิงหน่วยละ 10 บาท ตัวเลขบนเส้นแสดงปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่รถขนส่งต้องใช้เดินทางระหว่างเมือง โดย การเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 2 (หรือเดินทางจากเมือง 2 ไปยังเมือง 1) รถขนส่งใช้เชื้อเพลิง 60 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 3 (หรือเดินทางจากเมือง 3 ไปยังเมือง 1) รถขนส่งใช้เชื้อเพลิง 50 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 4 (หรือเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 1) รถขนส่งใช้เชื้อเพลิง 90 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 2 ไปยังเมือง 4 (หรือเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 2) รถขนส่งใช้เชื้อเพลิง 30 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 3 ไปยังเมือง 4 (หรือเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 3) รถขนส่งใช้เชื้อเพลิง 20 หน่วย และไม่มีเส้นทางเชื่อมต่อโดยตรงจากเมือง 2 ไปยังเมือง 3

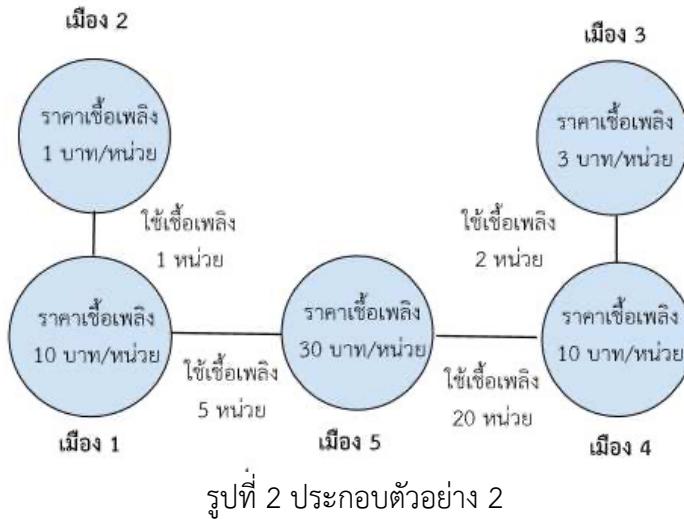
หากรถขนส่งต้องเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 4 และรถขนส่งมีความจุเชื้อเพลิง 100 หน่วย อาจเดินทางโดย

- เติมเชื้อเพลิงจากเมือง 1 จำนวน 70 หน่วยเพื่อเดินทางไปยังเมือง 3 จากนั้นเติมเชื้อเพลิงจากเมือง 3 จำนวน 50 หน่วย เพื่อเดินทางไปยังเมือง 4 เมื่อถึงปลายทางเติมเชื้อเพลิงอีกจำนวน 50 หน่วยโดยใช้บัตรกำนัล ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับค่าเชื้อเพลิงในการเดินทางคิดเป็นเงินทั้งสิ้น $(70 \times 7) + (50 \times 8) = 890$ บาท

- สำหรับวิธีเดินทางโดยมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดคือ เติมเชื้อเพลิงจากเมือง 1 จำนวน 100 หน่วยโดยใช้บัตรกำนัลเพื่อเดินทางไปยังเมือง 2 จากนั้นเติมเชื้อเพลิงจากเมือง 2 จำนวน 60 หน่วย เพื่อเดินทางไปยังเมือง 4 เมื่อถึงปลายทางเติมเชื้อเพลิงอีก 30 หน่วย ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับค่าเชื้อเพลิงในการเดินทางคิดเป็นเงินทั้งสิ้น $(60 \times 1) + (30 \times 10) = 360$ บาท

ตัวอย่าง 2

โจทย์พื้นฐานเรื่อง ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)



รูปที่ 2 ประกอบตัวอย่าง 2

จากรูปที่ 2 มีเมืองทั้งหมด 4 เมือง แต่ละเมืองมีราคารถเข้าออกเพลิงดังนี้ เมือง 1 มีราคารถเข้าออกเพลิงหน่วยละ 10 บาท, เมือง 2 มีราคารถเข้าออกเพลิงหน่วยละ 1 บาท, เมือง 3 มีราคารถเข้าออกเพลิงหน่วยละ 3 บาท, เมือง 4 มีราคารถเข้าออกเพลิงหน่วยละ 10 บาท, เมือง 5 มีราคารถเข้าออกเพลิงหน่วยละ 30 บาท ปริมาณการใช้เข้าออกเพลิงที่รถขนส่งต้องใช้เดินทางระหว่างเมือง โดย การเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 2 (หรือเดินทางจากเมือง 2 ไปยังเมือง 1) รถขนส่งใช้เข้าออกเพลิง 1 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 5 (หรือเดินทางจากเมือง 5 ไปยังเมือง 1) รถขนส่งใช้เข้าออกเพลิง 5 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 5 (หรือเดินทางจากเมือง 5 ไปยังเมือง 4) รถขนส่งใช้เข้าออกเพลิง 20 หน่วย, การเดินทางจากเมือง 3 ไปยังเมือง 4 (หรือเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 3) รถขนส่งใช้เข้าออกเพลิง 2 หน่วย

หากรถขนส่งต้องเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 4 และรถขนส่งมีความจุเข้าออกเพลิง 20 หน่วย วิธีเดินทางโดยมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดคือ เติมเข้าออกเพลิงจากเมือง 1 จำนวน 1 หน่วย เพื่odeินทางไปยังเมือง 2 จากนั้นเติมเข้าออกเพลิงอีก 6 หน่วย และเดินทางกลับมายังเมือง 1 ไม่เติมเข้าออกเพลิงที่เมืองที่ 1 จากนั้นเดินทางจากเมือง 1 ไปยังเมือง 5 แล้วเติมเข้าออกเพลิงอีกจำนวน 20 หน่วยที่เมือง 5 โดยใช้บัตรกำนัล จากนั้นเดินทางจากเมือง 5 ไปยังเมือง 4 และเติมเข้าออกเพลิงอีก 2 หน่วยที่เมือง 4 จากนั้นเดินทางจากเมือง 4 ไปยังเมือง 3 และเติมเข้าออกเพลิงอีก 20 หน่วยที่เมือง 3 จากนั้นเดินทางจากเมือง 3 มากยังเมือง 4 และมาเติมเข้าออกเพลิงอีก 2 หน่วยที่เมือง 4 ดังนั้นค่าใช้จ่ายสำหรับค่าเข้าออกเพลิงในการเดินทางคิดเป็นเงินทั้งสิ้น $(1 \times 10) + (6 \times 1) + (2 \times 10) + (3 \times 20) + (2 \times 10) = 116$ บาท

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการเติมเข้าออกเพลิงรถขนส่งของบริษัท สำหรับการเดินทางจากเมืองต้นทางไปยังเมืองปลายทางตามเงื่อนไขที่กำหนด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $M+4$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็ม N แทนจำนวนของเมือง กำหนดให้ $4 \leq N \leq 100$

บรรทัดที่ 2 จำนวนเต็ม N จำนวน ค้นแต่ละจำนวนด้วยซึ่งว่างหนึ่งซ่อง ระบุราคารถเข้าออกเพลิงเป็นจำนวน p_i บาทต่อหน่วย สำหรับเมืองที่ i กำหนดให้ $1 \leq p_i \leq 100$ เมื่อ $1 \leq i \leq N$

บรรทัดที่ 3 จำนวนเต็ม 3 จำนวน S, D และ F โดยค้นแต่ละจำนวนด้วยซึ่งว่างหนึ่งซ่อง S ระบุเมืองต้นทางของรถขนส่ง, D ระบุเมืองปลายทาง กำหนดให้ $1 \leq S, D \leq N$, F ระบุความจุเข้าออกเพลิงของรถขนส่ง กำหนดให้ $1 \leq F \leq 100$

โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

บรรทัดที่ 4 จำนวนเต็ม M แทนจำนวนเส้นเชื่อมต่อระหว่างเมือง กำหนดให้ $4 \leq M \leq 4,950$

M บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดเป็นจำนวนเต็ม 3 จำนวน A, B และ W ตามลำดับคั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง เพื่อแสดงปริมาณเชือกเพลิง W ที่รถขนส่งใช้ในการเดินทางระหว่างเมือง A และเมือง B โดย $1 \leq A \leq N, 1 \leq B \leq N, A \neq B$ และ $1 \leq W \leq F$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ บรรทัดที่ 1 แสดงจำนวนเต็มเพื่อบอกค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการเดินทางของรถขนส่งจากเมืองต้นทางไปยังเมืองปลายทางตามเงื่อนไขที่กำหนด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 7 1 8 10 1 4 100 5 1 2 60 1 3 50 1 4 90 2 4 30 3 4 20	360
5 10 1 3 10 30 1 4 20 4 1 2 1 1 5 5 4 5 20 3 4 2	116

+++++

3. บิดทีครับเมืองทรอรา (BT_Fun Town)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 18 ออกแบบโดย PeaTT~

บิดทีครับอาศัยอยู่ในอาณาจักรที่มี N เมือง เรียกว่าเมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N และมีถนนแบบสองทางทั้งสิ้น M สาย ถนนแต่ละสายจะเชื่อมระหว่างเมืองที่ u และเมืองที่ v ด้วยระยะทาง w หน่วย

ในอาณาจักรนี้จะมีเมืองเริ่มต้นการเดินทางทั้งสิ้น A เมือง และจะมีเมืองสิ้นสุดการเดินทางทั้งสิ้น B เมือง โดยจะไม่มีเมืองใดที่เป็นทั้งเมืองเริ่มต้นและเมืองสิ้นสุดพร้อมกัน บิดทีครับต้องการเดินทางจากเมืองเริ่มต้นไปยังเมืองสิ้นสุดคู่เมืองเดียวกันที่ทำให้ต้องเดินทางรวมในการเดินทางสั้นที่สุด

งานของคุณ

โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาระยะทางสั้นสุดจากเมืองเริ่มต้นไปยังเมืองสิ้นสุด เมื่อมีเมืองเริ่มต้นและเมืองสิ้นสุดได้หลายเมือง โดยให้ระยะทางสั้นสุดจากเมืองเริ่มต้นสักเมือง ไปยังเมืองสิ้นสุดสักเมือง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำ答 โดยที่ Q ไม่เกิน 3 ในแต่ละคำ答

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M แทนจำนวนเมืองและจำนวนถนน โดยที่ N ไม่เกิน 1,000,000 และ M ไม่เกิน 1,000,000

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก u v w แทนข้อมูลของถนน โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$ และ $w \leq 10$

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก A แทนจำนวนเมืองเริ่มต้น โดยที่ $A \leq 50,000$

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก A จำนวนห่างกันหนึ่งช่องว่าง แทนหมายเลขเมืองเริ่มต้น

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก B แทนจำนวนเมืองสิ้นสุด โดยที่ $B \leq 50,000$

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก B จำนวนห่างกันหนึ่งช่องว่าง แทนหมายเลขเมืองสิ้นสุด

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า A, B ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้แสดงระยะทางสั้นที่สุดจากเมืองเริ่มต้นไปยังเมืองสิ้นสุดสักเมือง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	10
5 7	5
3 5 1	
4 5 10	
1 3 5	
2 5 8	
2 4 1	
1 4 10	
2 1 7	
1	
4	
1	
3	
5 7	
3 5 1	
4 5 10	
1 3 5	
2 5 8	
2 4 1	
1 4 10	

โจทย์พีฟีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พี่พีท)

2	1	7	
2			
5	3		
2			
1	2		

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก เดินทางจากเมืองที่ 4 ไปยังเมืองที่ 3 ได้ระยะทางสั้นสุดเป็น 10 หน่วย

คำถามที่สอง เดินทางจากเมืองที่ 3 ไปยังเมืองที่ 1 ได้ระยะทางสั้นสุดเป็น 5 หน่วย

+++++

4. ใจล้มมิกมันส์ ๆ แมthemanss ๆ (AG_Dynamic Programming)

ที่มา: ข้อหนึ่งร้อย hak Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนคุณย์ สowan. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17 พี่พีท "มิกมันส์ ๆ แมthemanss ๆ" กล่าวโดยพีทเทพ ข้อนี้เป็นข้อสุดท้ายพีทเทพจึงออกข้อสอบมิกมันส์ ๆ แมthemanss ๆ มาให้น้องคิดเป็นข้อสุดท้าย (อ้างเฉลยว่าเป็นโจทย์ Dynamic Programming + Math เฉย T_T)



มีกราฟ V โหนด และมีเส้นเชื่อมแบบทางเดียวจำนวน E เส้น เส้นเชื่อมแต่ละเส้นจะมีน้ำหนัก wi หน่วย รับประกันว่าจะมีเส้นทางอย่างน้อยหนึ่งเส้นทางจากโหนด S ไปยังโหนด T ระยะทางสั้นสุดอันดับที่สองคือระยะทางที่มีค่ามากกว่าระยะทางสั้นที่สุดจากโหนด S ไปยังโหนด T แต่มีค่าสั้นที่สุดเมื่อเทียบกับเส้นทางอื่น

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีทเทพหาระยะทางสั้นอันดับสองจากโหนด S ไปยังโหนด T

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก V E ตามลำดับ โดยที่ $V \leq 10,000$ และ $E \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก S T ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq S, T \leq V$

อีก E บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก u v w ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq u, v \leq V$ และ $u \neq v$ และ $1 \leq w \leq 10,000$ หมายความว่ามีเส้นเชื่อมจากโหนด u ไปยังโหนด v และมีน้ำหนัก w หน่วย

ข้อมูลส่งออก

โจทย์พีฟีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พีพีท)

บรรทัดเดียว แสดงความยาวของเส้นทางสั้นที่สุดยังตื้บสองจากโนด S ไปยังโนด T

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 3	3
1 3	
1 2 1	
1 2 2	
2 3 1	

+++++

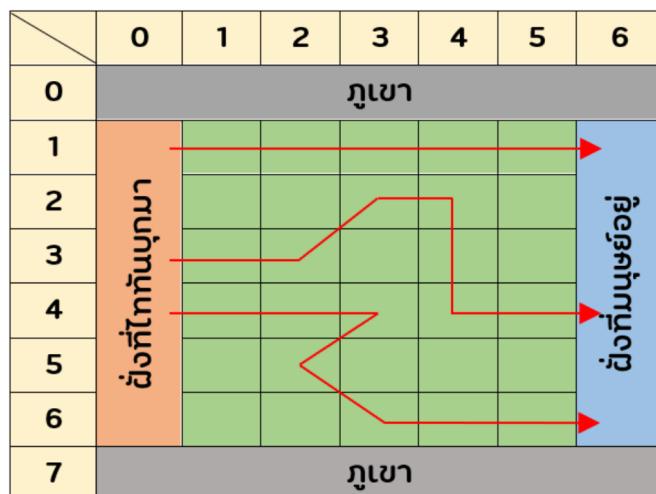
5. ใจลื้นโดนทับ (AG_Pun)

ที่มา: ข้อสีลิบเก้า Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนคุณย สowan. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17
การครั้งหนึ่ง มีเด็กน้อยจอมซุกซนคนหนึ่งมีเชื่อว่า ปั้น ในวันนี้ปั้นกำลังจะโดนไฟทันทับ ดังภาพ



ไฟทันเป็นสิ่งมีชีวิตруปร่างอับลักษณ์ขนาดหิมาที่รูปร่างเหมือนมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีพละกำลังที่มหาศาล และเมื่อไฟทันเห็นมนุษย์แล้วก็จะตามไล่ล่าแล้วจับมนุษย์กินอีกด้วย ทำให้สำหรับมนุษย์แล้วไฟทันเป็นสิ่งมีชีวิตตัวฉกาจอันดับหนึ่งเลยทีเดียว

แต่แล้วในวันหนึ่งได้มีไฟทันหลายสิบล้านตัวที่อยู่ ๆ ก็ได้ปรากฏตัวขึ้นมาบนโลกใบนี้และเริ่มทำการสังหารหมู่มนุษย์และทำลายเมืองต่าง ๆ ที่อยู่บนทวีปนี้เป็นจำนวนมาก จนทำให้มนุษย์ที่เหลือต้องร่วมมือกันสร้างกำแพงสูง 100 เมตรขึ้นมาเพื่อป้องกันมนุษยชาติจากไฟทันอันบ้าคลั่ง โดยพื้นที่ที่สามารถสร้างกำแพงได้จะมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด N คูณ M โดยถ้ากำหนดให้ N=6 และ M=5 จะได้ภาพดังนี้



โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลการ (พี่พีท)

ให้ทันจะบุกมาจากการที่ศศะวันตกหรือคอลัมน์ที่ 0 มันจะอยู่ฝั่งตรงข้ามของคอลัมน์ที่ M+1 ทิศเหนือและทิศใต้จะเป็นภูเขาล้อมรอบที่ให้ทันไม่สามารถผ่านได้โดยที่ให้ทันจะเริ่มจากฝั่งที่ให้ทันบุกมาตำแหน่งไหนก็ได้ในคอลัมน์ที่ 0 และจะต้องการไปจบที่ฝั่งที่มีนุษย์อยู่ตำแหน่งไหนก็ได้ในคอลัมน์ที่ M+1 โดยที่ให้ทันสามารถเคลื่อนที่ไปยัง 8 ช่องที่อยู่โดยรอบได้ไม่จำกัดจำนวนครั้งอีกด้วย โดยจากภาพจะเห็นได้ว่าวิธีการที่ให้ทันสามารถไปถึงฝั่งที่มีนุษย์อยู่ก็มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน

	0	1	2	3	4	5	6
0	ภูเขา						
1	บุกบุก	14	23	6	11	3	บุกบุกบุก
2		18	28	4	13	29	
3		10	25	9	5	18	
4		13	17	20	3	19	
5		5	19	11	1	21	
6		15	2	26	7	30	
7	ภูเขา						

ส่วนทางฝั่งมนุษย์มีความจำเป็นต้องสร้างกำแพงขึ้นมาเพื่อป้องกันไม่ให้ให้ทันสามารถมาถึงฝั่งที่มีนุษย์อยู่ ให้ทันจะไม่สามารถเดินไปยังช่องที่เป็นกำแพงได้ โดยเราจะถือว่าเป็นกำแพงที่ดีก็ต่อเมื่อ ไม่มีวิธีทางไหนเลยที่ให้ทันสามารถบุกมาถึงฝั่งที่มีนุษย์อยู่ได้ โดยที่ในตำแหน่งที่ (i, j) จะใช้เวลา $W_{(i, j)}$ ชั่วโมงในการสร้างกำแพงขึ้นมา โดยจากภาพถ้าสินัตตาลคือตำแหน่งที่สร้างกำแพงจะถือว่าเป็นกำแพงที่ดีเนื่องจากไม่มีวิธีทางไหนเลยที่ให้ทันสามารถบุกมาถึงฝั่งที่มีนุษย์อยู่ได้ ซึ่งใช้เวลาสร้างทั้งหมด 40 ชั่วโมง

	0	1	2	3	4	5	6
0	ภูเขา						
1	บุกบุก	14	23	6	11	3	บุกบุกบุก
2		18	28	4	13	29	
3		10	25	9	5	18	
4		13	17	20	3	19	
5		5	19	11	1	21	
6		15	2	26	7	30	
7	ภูเขา						

เนื่องจากเวลาไม่ได้รอใคร ดังนั้นทางฝั่งมนุษย์จึงมีความจำเป็นต้องสร้างกำแพงให้เสร็จเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่กำแพงที่สร้างเสร็จก็ต้องเป็นกำแพงที่ดีเช่นกัน โดยจากภาพข้างต้น วิธีที่สร้างกำแพงที่ดีให้เสร็จเร็วที่สุดจะใช้เวลา 35 ชั่วโมง ทางมนุษยชาติจึงขอให้คุณผู้ซึ่งเป็นโปรแกรมเมอร์อันดับหนึ่งของโลกช่วยเขียนโปรแกรมหาว่าจะต้องใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดกี่ชั่วโมงถึงจะสร้างกำแพงที่ดีขึ้นมาได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยให้ปั้นไม่โดนให้ทันทับ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนคำダメ Q โดยที่ Q ไม่เกิน 3 ในแต่ละคำダメให้รับข้อมูลดังนี้

โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M ตามลำดับทั้งกันด้วยหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $2 \leq N, M \leq 10^3$

อีก N บรรทัดต่อมา รับตารางขนาด $N \times M$ ในแต่ละช่องเป็นจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 10^4 เพื่อแสดงค่าของ $W_{(i,j)}$ ตามลำดับ ทั้งกันด้วยหนึ่งช่องว่าง

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, M ไม่เกิน 6 และค่า $W_{(i,j)}$ ไม่เกิน 100

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, M ไม่เกิน 200 และค่า $W_{(i,j)}$ ไม่เกิน 10^3

60% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, M ไม่เกิน 10^3 และค่า $W_{(i,j)}$ ไม่เกิน 1

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ในแต่ละบรรทัดให้แสดงเวลาที่น้อยที่สุดในการสร้างกำแพง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 6 5 14 23 6 11 3 18 28 4 13 29 10 25 9 5 18 13 17 20 3 19 5 19 11 1 21 15 2 26 7 30	35

+++++

โจทย์ที่พิมพ์มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปตัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

6. ไอศกรีมเพิ่มความรัก (AG_Ice cream)

ที่มา: ข้อยี่สิบเจ็ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับติวผู้แทนคุณย์ สowan. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17

การครั้งหนึ่ง มีคนจ้องแย่งของเด็กอยู่ซึ่ว่า ก้อย อันเน็พ (KOY ANAP) ก้อยอยู่ในดินแดนที่มี N เมือง (เมืองที่ 1 ถึงเมืองที่ N) และ มีถนนแบบทางเดียวทั้งสิ้น M สาย ในการเดินทางผ่านถนนแต่ละสายจะต้องเสียพลังแห่งรัก Li หน่วย (Li จะหารด้วย 256 ลงตัว) อย่างไรก็ตาม มีเมืองพิเศษอยู่ทั้งสิ้น P เมือง ($0 \leq P \leq 10$) เมืองเหล่านี้จะมีไอศกรีมเพิ่มความรักอยู่ เมื่อก้อยเดินทางไปถึงเมืองพิเศษนั้นสามารถกินไอศกรีมเพิ่มความรักได้ (หรือจะไม่กินก็ได้) เมื่อกินแล้วพลังแห่งรักที่จะต้องเสียในถนนสายที่จะเดินทางในอนาคตจะลดลง 2 เท่า ก้อยสามารถกินไอศกรีมได้มากสุดรวมไม่เกิน Q ลูก ($0 \leq Q \leq 8$) ไม่ เช่นนั้นก้อยจะสำลักความรักจนร่างระเบิดตาย เมืองพิเศษแต่ละเมืองมีไอศกรีมอยู่มากกว่า 8 ลูก แต่ก้อยไม่สามารถกินไอศกรีมเพิ่มความรักจากเมืองเดียวกันติดกันได้ (หากต้องการกินไอศกรีมที่เมืองพิเศษนี้เพิ่มอีกลูก จะต้องไปกินไอศกรีมจากเมืองพิเศษเมืองอื่นก่อนแล้วค่อยกลับมา) ถ้าก้อยได้กินไอศกรีมไป k ครั้ง ($k \leq 8$) เมื่odeินทางผ่านถนนหมายเลข i ก้อยจะเสียพลังแห่งรัก เหลือเท่ากับ $Li / 2^k$ หน่วยเท่านั้น



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่า ก้อยต้องเดินทางจากเมืองหมายเลข 1 ไปยังเมืองหมายเลข N ให้โดยเสียพลังแห่งรักรวมน้อยที่สุดเป็นเท่าไหร่ รับประกันว่ามีวิธีที่เดินทางจากเมืองหมายเลข 1 ไปยังเมืองหมายเลข N ได้เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มสี่จำนวน $N \ M \ P \ Q$ ตามลำดับ ($1 \leq N \leq 80,000; 1 \leq M \leq 200,000; 0 \leq P \leq 10$)

อีก M บรรทัดระบุข้อมูลของถนน กล่าวถือ ในบรรทัดที่ $1+i$ เมื่อ $1 \leq i \leq M$ จะระบุจำนวนเต็มสามจำนวนคือ $A_i \ B_i$ และ W_i เพื่อบอกถนนสายที่ i เชื่อมจากเมืองที่ A_i ไปยังเมืองที่ B_i ($1 \leq A_i, B_i \leq N$) เสียพลังแห่งความรักถ้าไม่ได้กินไอศกรีมเพิ่มความรักเท่ากับ Li หน่วย ($1 \leq Li \leq 1,000,000,000; Li$ หารด้วย 256 ลงตัว)

บรรทัดที่ $1+M+1$ ระบุจำนวนเต็ม P จำนวน เป็นหมายเลขเมืองที่มีไอศกรีมเพิ่มความรัก เป็นไปได้ที่จะมีไอศกรีมเพิ่มความรักในเมืองที่ 1 (นั่นคือเมื่อเริ่มต้นกินไอศกรีมได้เลย)

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี $Q \leq 1$ และ $N \leq 1,000$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี $Q = 2$ และ $N \leq 80,000$

โจทย์พีพีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี $N \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว ระบุพังแแห่งรักรวมที่้อยที่สุดที่สามารถเดินทางจากเมืองที่ 1 ไปยังเมืองที่ N ได้ โดยกินໄວศกรีมไม่เกิน Q ครั้ง (ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุในโจทย์)

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
9 9 1 1 1 2 256 2 3 256 3 4 256 4 9 256 1 5 256 5 6 256 6 7 256 7 8 256 8 9 256 5	768
9 9 2 2 1 2 256 2 3 256 3 4 256 4 9 256 1 5 256 5 6 256 6 7 256 7 8 256 8 9 256 5 7	640
+++++	

+++++