




ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 13

ณ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ

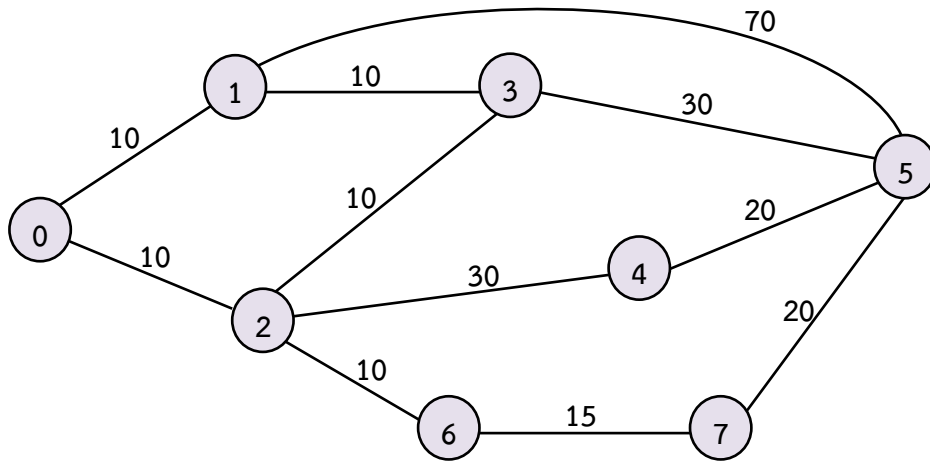
วันอังคารที่ 13 มิถุนายน 2560 เวลา 9.00-12.00 น.

	การเดินทางโดยประหยัด (Budget Travelling)
---	---

อาณาจักรปฐมนครประกอบด้วย N เขตปกครอง แต่ละเขตปกครองกำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง $N - 1$ ซึ่งแต่ละเขตปกครองสามารถเดินทางถึงกันด้วยรถไฟฟ้าความเร็วสูง โดยอาณาจักรปฐมนครได้สร้างเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงจำนวน M เส้นทาง เพื่อให้บริการตามข้อกำหนดดังนี้

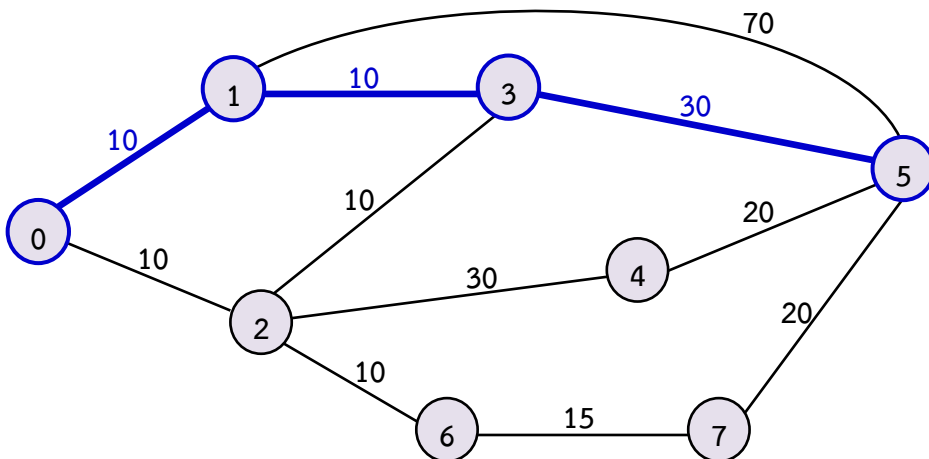
- ทุก ๆ เขตการปกครองมีรถไฟฟ้าความเร็วสูงเข้าถึงเสมอ
- หากมีเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงจากเขตการปกครองหมายเลข i เชื่อมต่อโดยตรงไปยังเขตการปกครองหมายเลข j โดยไม่ผ่านเขตการปกครองอื่น จะมีเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงไม่เกิน 1 เส้นทางเท่านั้น
- การเดินทางจากเขตการปกครองหนึ่งไปยังอีกเขตการปกครองหนึ่งได้จะต้องเดินทางโดยรถไฟฟ้าความเร็วสูงเท่านั้น
- จะสามารถเดินทางทั้งไปและกลับได้ โดยใช้เส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงที่เชื่อมต่อโดยตรงระหว่างเขตการปกครองหมายเลข i และเขตการปกครองหมายเลข j ระหว่างทั้งสองเขตการปกครองได้เสมอ
- ระยะทางของเส้นทางรถไฟฟ้าความเร็วสูงเป็นจำนวนเต็มเสมอ มีหน่วยเป็นกิโลเมตร

นักวิจัยคนหนึ่งทำงานอยู่ที่อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรินธรฯ ต้องการเดินทางจากเขตการปกครองต้นทาง X ไปยังเขตการปกครองปลายทาง Y เพื่อศึกษาพันธุ์พืชหายาก แต่ด้วยงบประมาณในการเดินทางมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้นักวิจัยสามารถเดินทางได้ไม่เกิน Z กิโลเมตรเท่านั้น เขาจึงต้องวางแผนการเดินทางให้มีระยะทางน้อยสุดหากมีงบประมาณในการเดินทางเพียงพอ แต่หากมีงบประมาณในการเดินทางไม่เพียงพอ นักวิจัยก็จำเป็นต้องเดินทางไม่เกินงบประมาณที่ได้รับ (อาจจะไม่เป็นการใช้งบประมาณน้อยสุดก็ได้) ไปยังเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทาง Y **มากที่สุด** แล้วติดต่อให้เขตการปกครอง Y มารับ ทั้งนี้ถ้ามีเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทาง Y มากที่สุดเป็นระยะทางที่เท่ากันหลายเขตการปกครอง นักวิจัยจะเลือกเดินทางไปยัง**เขตการปกครองที่มีหมายเลขกำกับน้อยที่สุด**



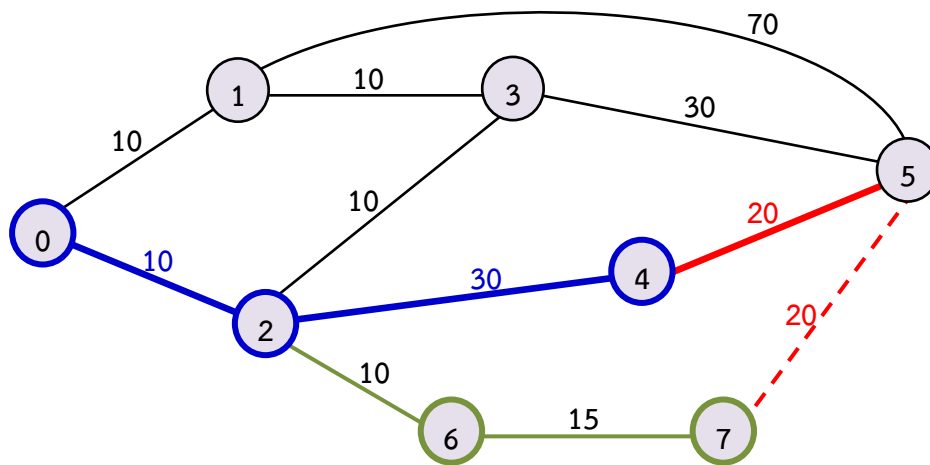
รูปประกอบตัวอย่างที่หนึ่งและสอง โดยมี 8 เขตการปกครอง ($N = 8$) 11 เส้นทาง ($M = 11$)

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



จากรูป จะได้ว่า นักวิจัยสามารถเดินทางไปยังเขตการปกครองหมายเลข 5 ด้วยเส้นทางจากเขตการปกครองหมายเลข 0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 (เส้นทางสีน้ำเงิน) 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 เดินทางมารับเป็นระยะทางน้อยที่สุด 20 กิโลเมตร (เส้นทางสีแดง) เท่ากัน แต่เนื่องจากเขตการปกครองที่มีหมายเลขกำกับน้อยที่สุดคือเขตการปกครองหมายเลข 4 ดังนั้นจึงเลือกเส้นทาง $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4$ (เส้นทางสีน้ำเงิน)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาระยะทางที่นักวิจัยจะเดินทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองปลายทางแล้วใช้งบประมาณน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถเดินทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองปลายทางได้ ให้หาระยะทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองที่อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $M + 2$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุจำนวนเขตการปกครอง และ จำนวนที่สอง คือ M ระบุจำนวนเส้นทางรถไฟ กำหนดให้ $2 \leq N \leq 10,000$ และ $1 \leq M \leq 100,000$
บรรทัดที่ 2	มีจำนวนเต็มสามจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ X ระบุหมายเลขของเขตการปกครองต้นทาง และ จำนวนที่สอง คือ Y ระบุหมายเลขของเขตการปกครองปลายทาง และ จำนวนที่สาม คือ Z ระบุระยะทางที่นักวิจัยสามารถเดินทางได้จากต้นทางตาม งบประมาณที่ได้รับ กำหนดให้ $0 \leq X < N, 0 \leq Y < N, X \neq Y$ และ $1 \leq Z \leq 1,000,000,000$
M บรรทัดต่อมา	แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มบวกสามจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง สองจำนวนแรกคือ u_i และ v_i โดยที่ $u_i \neq v_i$ ระบุหมายเลขของเขตการปกครอง สองเขตการปกครองที่มีเส้นทางรถไฟความเร็วสูงเชื่อมถึงกัน จำนวนที่สามคือ d_i ระบุระยะทางระหว่างเขตการปกครอง u_i และ v_i กำหนดให้ $0 \leq u_i < N, 0 \leq v_i < N, 1 \leq d_i \leq 10,000$ และ $1 \leq i \leq M$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มสามจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดย จำนวนแรก คือ หมายเลขของเขตการปกครองปลายทาง หรือหมายเลขของเขตการปกครองที่ อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุดตามเงื่อนไขที่กำหนด จำนวนที่สอง คือ ระยะทาง D จากเขตการปกครองต้นทาง X ไปยังเขตการปกครอง ปลายทาง Y หรือในกรณีที่ไม่สามารถเดินทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการ ปกครองปลายทางได้ ให้แสดงระยะทางจากเขตการปกครองต้นทางไปยังเขตการปกครองที่ อยู่ใกล้กับเขตการปกครองปลายทางมากที่สุด จำนวนที่สาม คือ ระยะทางที่เขตการปกครองปลายทางต้องใช้ในการเดินทางมารับ
-------------	---

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 11	5 50 0
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	
4 5 20	
6 7 15	
7 5 20	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
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	

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	512 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อเพิ่มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C	ภาษา C++
/* TASK: budget.c LANG: C AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: budget.cpp LANG: C++ AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	สำหรับข้อมูลขนาด M	สำหรับข้อมูลขนาด N	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	≤ 6	≤ 4	5%	-
2	≤ 10	≤ 8	15%	-
3	$\leq 1,000$	≤ 100	50%	-
4	$\leq 4,000$	$\leq 1,000$	70%	-
5	$\leq 100,000$	$\leq 10,000$	100%	-