



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 15

ณ มหาวิทยาลัยบูรพา

ข้อสอบข้อที่ 2 จากทั้งหมด 3 ข้อ

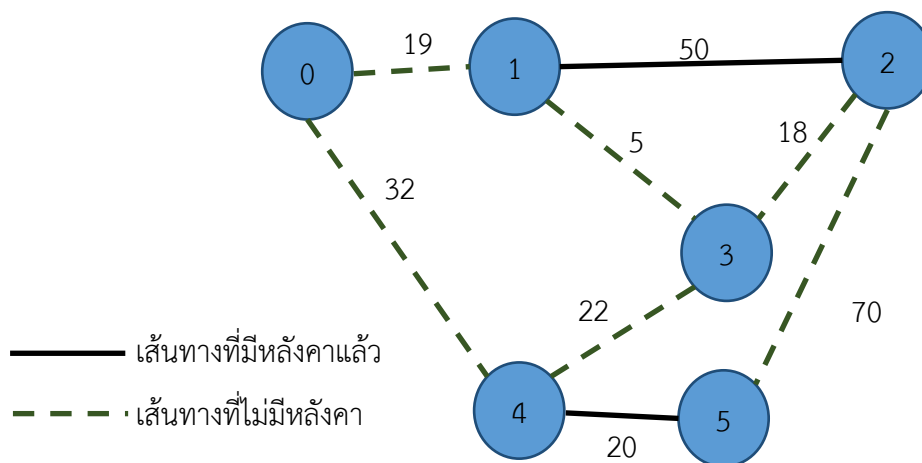
วันพุธที่ 5 มิถุนายน 2562 เวลา 9.00-12.00 น.



งบประมาณปรับปรุงเส้นทาง (Budget)

มหาวิทยาลัยบูรพาซึ่งเป็นเจ้าภาพการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกครั้งที่ 15 ให้ความสำคัญกับการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยสภาพอากาศปัจจุบันร้อนมากที่สุดที่ยังมีฝนตกชุก ทางมหาวิทยาลัยจึงปรับปรุงเส้นทางเชื่อมระหว่างอาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยให้มีหลังคาบังแดด โดยมหาวิทยาลัยมีอาคารทั้งสิ้น B อาคาร (แต่ละอาคารกำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง $B - 1$ ที่ไม่ซ้ำกัน) มีเส้นทางเชื่อมทั้งหมด E เส้นทาง ซึ่งเส้นทางเชื่อมเหล่านี้อาจจะมียะยะทางแตกต่างกัน นักศึกษาสามารถเดินจากอาคารใด ๆ ไปยังอาคารอื่น ๆ โดยผ่านเส้นทางเชื่อมระหว่างอาคารต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้เสมอ และเส้นทางเชื่อมระหว่างอาคารหมายเลข i กับอาคารหมายเลข j ($0 \leq i, j \leq B - 1$) มีเพียงเส้นทางเชื่อมเดียวเท่านั้น

ในเส้นทางเชื่อมเหล่านี้ มีเส้นทางเชื่อมเพียงบางเส้นทางแล้วเท่านั้นที่มีหลังคาบังแดด ดังนั้นมหาวิทยาลัยบูรพาจึงจัดสรรงบประมาณสร้างหลังคาบังแดดเพิ่มให้กับเส้นทางเชื่อมบางทางเดิน เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเดินทางจากอาคารหนึ่งไปยังอีกอาคารหนึ่งโดยใช้เส้นทางที่มีหลังคาได้เสมอ ตัวอย่างอาคารและเส้นทางเชื่อม แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างของอาคารและเส้นทางเชื่อม ในกรณีที่มี $B = 6$

มีบริษัทเอกชนจำนวนมากที่เสนอตัวเข้ามาสร้างหลังคาบังแดดให้กับมหาวิทยาลัย โดยบริษัทเหล่านั้นมีแพ็คเกจโปรโมชั่นการสร้างหลังคาต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งหมด P แพ็คเกจ สำหรับแต่ละแพ็คเกจนั้นจะเป็นการสร้างหลังคาสำหรับเส้นทาง 1 เส้นทาง โดยบริษัทจะระบุราคาและระยะทางที่สามารถสร้างได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแพ็คเกจ

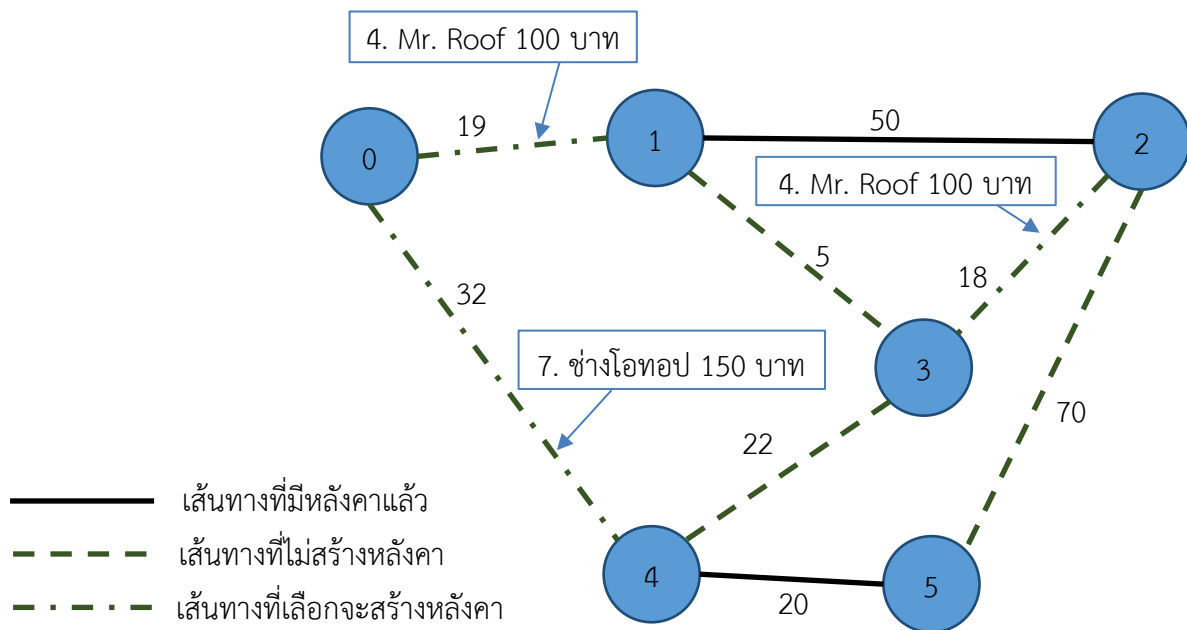
หมายเลข	บริษัท	ระยะทาง (เมตร)	ราคา (บาท)
1	ต้อยหลังคาไทย	5	60
2	ต้อยหลังคาไทย	50	200
3	ต้อยหลังคาไทย	75	350
4	Mr. Roof	20	100
5	Mr. Roof	40	145
6	ช่างโอท็อป	15	50
7	ช่างโอท็อป	35	150
8	บางแสนการช่าง	8	60

บริษัทเหล่านั้นมีกฎในการขายแพ็คเกจ ดังนี้

1. การทำหลังคาสำหรับเส้นทางเชื่อมหนึ่งเส้นทางใด ๆ นั้นจะต้องใช้แพ็คเกจเพียงแพ็คเกจเดียวที่มีระยะทางไม่น้อยกว่าระยะทางของเส้นทางนั้น และจะต้องจ่ายเต็มราคาสำหรับแพ็คเกจดังกล่าว
2. ระยะทางที่เกินมาของแพ็คเกจใด ๆ ไม่สามารถนำไปใช้กับเส้นทางเชื่อมอื่นได้
3. สำหรับเส้นทางที่แตกต่างกัน มหาวิทยาลัยสามารถซื้อแพ็คเกจเดิมซ้ำได้

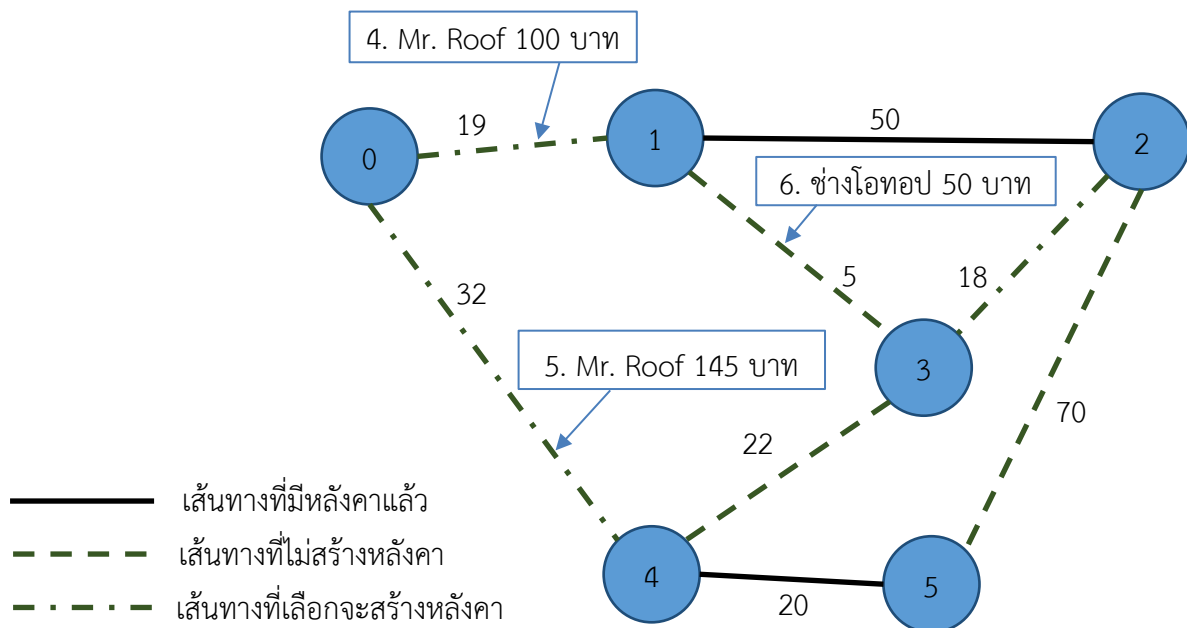
ตัวอย่างเช่น ถ้าหากเราต้องการสร้างหลังคาสำหรับเส้นทางเชื่อม จำนวน 2 เส้นทาง ที่มีระยะทาง 5 เมตร และ 10 เมตร เราสามารถซื้อแพ็คเกจหมายเลข 1 และหมายเลข 6 (รวมเป็นเงิน $60 + 50 = 110$ บาท) เพื่อสร้างหลังคาได้ หรือมหาวิทยาลัยอาจจะเลือกซื้อแพ็คเกจหมายเลข 6 จำนวนสองครั้ง (รวมเป็นเงิน $50 + 50 = 100$ บาท) ก็ได้ แต่มหาวิทยาลัยไม่สามารถซื้อแพ็คเกจ 8 จำนวนสองครั้งได้ถึงแม้ว่าระยะทางรวมของแพ็คเกจ 8 สองครั้งจะมากกว่าระยะทางรวมของเส้นทางที่ต้องสร้าง

วิธีสร้างหลังคาวิธีหนึ่งสำหรับตัวอย่างในภาพที่ 1 คือ การเลือกซื้อแพ็คเกจหมายเลข 4, 4 และ 7 ซึ่งทำให้ใช้งบประมาณ รวมทั้งสิ้น $100+100+150 = 350$ บาท แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการคำนวณงบประมาณ

วิธีสร้างหลังคาที่ดีที่สุดสำหรับตัวอย่างในภาพที่ 1 คือ การเลือกซื้อแพ็คเกจหมายเลข 4, 5 และ 6 ซึ่งทำให้ใช้งบประมาณ รวมทั้งสิ้น $100+145+50 = 295$ บาท แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างการคำนวณงบประมาณ

งานของคุณ จงเขียนโปรแกรมคำนวณงบประมาณที่น้อยที่สุดที่สามารถสร้างหลังคาครอบคลุมให้สามารถเดินเชื่อมต่อกันได้ทุกอาคาร และรับประกันว่ามีวิธีในการสร้างหลังคาให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดได้

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $E + P + 2$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง คือ B และ E แทนจำนวนอาคารและจำนวนเส้นทางเชื่อม ตามลำดับ โดย $2 \leq B \leq 3,000$, $B \leq E \leq 500,000$
E บรรทัดถัดไป	เป็นข้อมูลของเส้นทางเชื่อม บรรทัดละ 1 เส้นทาง แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 4 จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง คือ S และ T แทนหมายเลขอาคารสองอาคารที่เชื่อมกัน โดย $0 \leq S, T < B$ ตามด้วย L แทนระยะทางของเส้นทางนี้ โดยที่ $1 \leq L \leq 1,000,000$ และ R แทนสถานะของหลังคา โดย $R = 0$ หมายถึงเส้นทางนี้ยังไม่มีหลังคา และ $R = 1$ หมายถึง มีหลังคาแล้ว รับประกันว่าสำหรับคู่อาคารใด ๆ จะมีเส้นทางไม่เกิน 1 เส้นทาง
บรรทัดที่ $E + 2$	มีจำนวนเต็ม P แทนจำนวนแพ็คเกจทั้งหมดที่บริษัทต่าง ๆ เสนอมา
P บรรทัดถัดไป	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นด้วยช่องว่าง คือ C และ D แทนระยะทางและราคาของหลังคาตามลำดับ โดยที่ $1 \leq C, D \leq 1,000,000$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 1 จำนวน คือ งบประมาณที่ใช้้น้อยที่สุด
-------------	---

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 8	295
0 1 19 0	
1 2 50 1	
1 3 5 0	
2 3 18 0	
0 4 32 0	
3 4 22 0	
2 5 70 0	
4 5 20 1	
8	
5 60	
50 200	
75 350	
20 100	
40 145	
15 50	
35 150	
8 60	

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	512 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการตรวจให้คะแนนโปรแกรม	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 B	สำหรับข้อมูลขนาด E	สำหรับข้อมูลขนาด P	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ
1	≤ 10	≤ 100	≤ 100	25%
2	≤ 10	≤ 100	$\leq 300,000$	60%
3	$\leq 3,000$	$\leq 500,000$	≤ 100	80%
4	$\leq 3,000$	$\leq 500,000$	$\leq 300,000$	100%