

KU
01

รถขนส่ง

การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการเขียนโปรแกรม

การทดสอบวันที่ 17 ธ.ค. 2565

ในการผลิตสินค้าชนิดหนึ่งต้องมีการขนวัตถุดิบจากโรงงานประเภท A ไปยังโรงงานประเภท B แต่ก่อนจะนำไปส่งโรงงานประเภท B ได้นั้น วัตถุดิบจะต้องถูกนำไปตรวจวัดคุณภาพเสียก่อน ที่ศูนย์วัดมาตรฐาน สินค้าชนิดนี้มีขนาดใหญ่มากการขนวัตถุดิบด้วยรถขนส่งหนึ่งคันจะเพียงพอให้ผลิตสินค้าได้ 1 ชิ้น

มีโรงงานประเภท A จำนวน N โรงงาน มีโรงงานประเภท B จำนวน N โรงงานเช่นเดียวกัน ($1 \leq N \leq 300$) เราจะเรียกโรงงานประเภท A เป็นโรงงานที่ 1 ถึง N ส่วนโรงงานประเภท B เป็นโรงงานที่ $N+1$ ถึง $2N$ ส่วนการตรวจวัดนั้น สามารถทำได้ที่ศูนย์วัดมาตรฐานที่มี 2 ศูนย์ จะไปศูนย์ใดก็ได้

ในการขนวัตถุดิบ บริษัทมีรถขนส่งสินค้าทั้งสิ้น $4N$ คันที่มีเส้นทางกำหนดไว้เฉพาะ ดังนี้

- มี N คันที่จะเดินทางจากโรงงานที่ 1 ถึง N ไปยังศูนย์วัดที่ 1 โดยมีเส้นทางละ 1 คัน
- มี N คันที่จะเดินทางจากโรงงานที่ 1 ถึง N ไปยังศูนย์วัดที่ 2 โดยมีเส้นทางละ 1 คัน
- มี N คันที่จะเดินทางจากศูนย์วัดที่ 1 ไปยังโรงงานที่ $N+1$ ถึง $2N$ โดยมีเส้นทางละ 1 คัน และ
- มี N คันที่จะเดินทางจากศูนย์วัดที่ 2 ไปยังโรงงานที่ $N+1$ ถึง $2N$ โดยมีเส้นทางละ 1 คัน

จากข้อกำหนดดังกล่าว ในการผลิตสินค้าหนึ่งชิ้นจะต้องมีการจองรถขนส่งสินค้า 2 คัน ให้ขนวัตถุดิบจากโรงงานประเภท A ไปยังศูนย์วัดมาตรฐานศูนย์หนึ่ง และจากศูนย์วัดมาตรฐานเดียวกันนั้นไปยังโรงงานประเภท B รถขนส่งสินค้าแต่ละคันจะวิ่งแค่ครั้งเดียวเท่านั้น สำหรับข้อนี้เราต้องการผลิตสินค้าจำนวน K ชิ้น ($1 \leq K \leq 2N$)

รถขนส่งสินค้าแต่ละคันอาจจะใช้เวลาในการขนส่งแตกต่างกัน คุณภาพของสินค้านั้นขึ้นกับเวลารวมที่ใช้ในการขนส่งเป็นอย่างมาก เราต้องการวางแผนการขนส่งสินค้าให้สินค้าชิ้นที่ใช้เวลารวมในการขนส่งมากที่สุด มีค่าน้อยที่สุด (กล่าวคือเราจะรับประกันว่าสินค้าทุกชิ้นจะไม่มีชิ้นใดใช้เวลาานกว่าเวลาที่ได้นี้แล้ว)

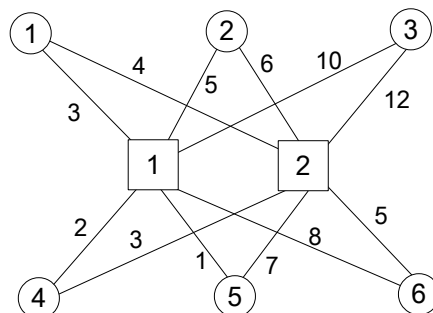
หมายเหตุ: เราไม่สนใจเวลารวมทั้งหมดของสินค้าทุกชิ้น แต่เราจะสนใจสินค้าชิ้นที่ใช้เวลามากที่สุด

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้ ที่ $N = 3$ แผนภาพด้านล่างแสดงเวลาของรถขนส่งสินค้าต่างๆ หมายเลขของโรงงานแสดงเป็นตัวเลขในวงกลม

โรงงานประเภท A

ศูนย์วัดมาตรฐาน

โรงงานประเภท B



จากตัวอย่างด้านบน ถ้าผลิตสินค้าหนึ่งชิ้น แผนการขนส่งที่ดีที่สุดคือใช้รถขนส่งสินค้าจากโรงงานที่ 1 ไปยังศูนย์วัดมาตรฐานที่ 1 แล้วไปยังโรงงานที่ 5 ซึ่งจะใช้เวลาการขนส่งรวม 4 หน่วย

ถ้าเราต้องการผลิตสินค้า 2 ชิ้น วิธีหนึ่งที่ทำได้ดีที่สุดคือ

- ชิ้นที่ 1 ขนสินค้าจากโรงงานที่ 1 ไปยังศูนย์วัดที่ 1 และจากศูนย์วัดที่ 1 ไปยังโรงงานที่ 4 (ใช้เวลา 5 หน่วย)
- ชิ้นที่ 2 ขนสินค้าจากโรงงานที่ 2 ไปยังศูนย์วัดที่ 1 และจากศูนย์วัดที่ 1 ไปยังโรงงานที่ 5 (ใช้เวลา 6 หน่วย)

ทำให้เวลาที่มากที่สุดในการขนคือ 6 หน่วย ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุดแล้ว เพราะว่าไม่ว่าจะขนด้วยวิธีอื่นอย่างไร ยังไงก็ต้องใช้เวลาอย่างน้อย 6 หน่วยเสมอ

เพื่อการอบรมค่ายคอมพิวเตอร์โอลิมปิกวิชาการ

จากตัวอย่างข้างต้น ในกรณีที่เรต้องการผลิตสินค้า 3 ชิ้น เราจะมีแผนการขนส่งที่ดีที่สุดที่ใช้เวลาที่มากที่สุดคือ 7 หน่วย (ขั้นที่ 1 จากโรงงานที่ 1 ไปศูนย์ 1 ไปโรงงานที่ 4, ขั้นที่ 2 จากโรงงานที่ 2 ไปศูนย์ 1 ไปโรงงานที่ 5, ขั้นที่ 3 จากโรงงานที่ 1 ไปศูนย์ 2 ไปโรงงานที่ 4)

ให้คุณเขียนโปรแกรมรับข้อมูลเวลาที่ใช้ของรถยนต์สินค้า และจำนวนสินค้าที่ต้องการผลิต จากนั้นให้คำนวณว่าแผนการขนส่งที่ดีที่สุด จะใช้เวลาขนส่งสินค้าขั้นที่นานที่สุด เป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็ม N และ K ($1 \leq N \leq 300$; $1 \leq K \leq 2N$)

บรรทัดที่ 2 ระบุจำนวนเต็ม N จำนวนแทนเวลาเดินทางจากโรงงานที่ 1 ถึง N ไปยังศูนย์วัดมาตรฐานที่ 1

บรรทัดที่ 3 ระบุจำนวนเต็ม N จำนวนแทนเวลาเดินทางจากโรงงานที่ 1 ถึง N ไปยังศูนย์วัดมาตรฐานที่ 2

บรรทัดที่ 4 ระบุจำนวนเต็ม N จำนวนแทนเวลาเดินทางจากศูนย์วัดมาตรฐานที่ 1 ไปยังโรงงานที่ $N+1$ ถึง $2N$

บรรทัดที่ 5 ระบุจำนวนเต็ม N จำนวนแทนเวลาเดินทางจากศูนย์วัดมาตรฐานที่ 2 ไปยังโรงงานที่ $N+1$ ถึง $2N$

เวลาเดินทางทั้งหมดเป็นจำนวนเต็มมีค่าระหว่าง 1 ถึง 1,000,000

มีข้อมูลทดสอบ 10% ที่ $K = 1$ และมีข้อมูลทดสอบ 30% ที่ $K = 2N$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด เป็นเวลาที่มากที่สุดในการขนส่งสินค้าแต่ละขั้นในแผนการขนส่งที่ดีที่สุด

เงื่อนไขการทำงาน โปรแกรมต้องทำงานภายใน 1 วินาที ใช้หน่วยความจำไม่เกิน 256 MB

ตัวอย่างที่ 1

Input	Output
3 1 3 5 10 4 6 12 2 1 8 3 7 5	4

คำอธิบายตัวอย่าง: เป็นตัวอย่างในโจทย์

ตัวอย่างที่ 2

Input	Output
3 2 3 5 10 4 6 12 2 1 8 3 7 5	6

คำอธิบายตัวอย่าง: เป็นตัวอย่างในโจทย์

ตัวอย่างที่ 3

Input	Output
3 3 3 5 10 4 6 12 2 1 8 3 7 5	7

คำอธิบายตัวอย่าง: เป็นตัวอย่างในโจทย์

(มีตัวอย่างเพิ่มเติมในหน้าถัดไป)

ตัวอย่างที่ 4

Input	Output
3 6 3 5 10 4 6 12 2 1 8 3 7 5	15

คำอธิบายตัวอย่าง: เป็นแผนภาพในโจทย์ แต่เมื่อต้องส่ง 6 ขึ้น ไม่มีวิธีใดทำได้เร็วกว่า 15 หน่วย

