



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 17

ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (ออนไลน์)

ข้อสอบข้อที่ 2 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันศุกร์ที่ 10 ธันวาคม 2564 เวลา 13.00-16.00 น.



ขนมจีนนคร (Fermented Rice Noodle)

วิทยาลัยเส้นสด โรงงานผลิตเส้นขนมจีนตั้งแห่งเมืองนครราชสีมา ต้องประสบกับปัญหาการจัดสรรเส้นขนมจีนให้กับร้านขายขนมจีนต่าง ๆ ในเมือง ด้วยความอร่อยและคุณภาพชั้นดีของเส้นขนมจีนจากวิทยาลัยเส้นสด จึงทำให้ทางโรงงานต้องขยายช่องทางการรับเส้นขนมจีนให้มีมากถึง N ช่องทาง โดยแต่ละช่องทางการรับเส้นขนมจีน มีหมายเลขกำกับคือ 1 2 3 ไปจนถึง N และแต่ละช่องทางนั้น อาจสามารถรับเส้นขนมจีนได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน เนื่องจากโรงงานมีลูกค้าหลากหลาย มีทั้งร้านขายขนมจีนรายใหญ่ลูกค้าประจำของโรงงานจำนวน M ร้าน และลูกค้ารายย่อยอื่น ๆ ตัวโรงงานเองมักโดนลูกค้าร้องเรียนว่า ทางโรงงานจัดสรรแบ่งขายเส้นขนมจีนให้กับร้านค้าเพื่อนำไปขายอย่างไม่เป็นธรรมนัก ทางโรงงานจึงมีนโยบายจัดสรรโควตาเส้นขนมจีนให้กับร้านขายขนมจีนรายใหญ่ (ทั้ง M ร้าน) โดยกำหนดให้แต่ละร้านสามารถเข้าไปรับเส้นขนมจีนได้ในช่องทางที่โรงงานจองไว้ให้ แต่ว่าสามารถรับเส้นขนมจีนได้เพียงร้านละ K ช่องทางเท่านั้น (โรงงานจะจองช่องทางการรับขนมจีนให้มากกว่าหรือเท่ากับ K เสมอ) สำหรับช่องทางการรับเส้นขนมจีนอื่นที่ร้านไม่เข้าไปรับ โรงงานจะส่งเส้นขนมจีนให้กับร้านขายขนมจีนรายย่อยเอง ในเมื่อร้านค้ารายใหญ่ทุกร้านเป็นคู่แข่งทางการค้ากัน โรงงานได้กำหนดรูปแบบการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนดังนี้

ร้านแต่ละร้านจะได้รับการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนเป็นหมายเลขเรียงติดกันโดยไม่มีร้านอื่นคั่นเสมอ โดย

ร้านที่หนึ่งจะได้รับการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนที่ 1 ถึง m_1 ($m_1 \geq K$)

ร้านที่สองจะได้รับการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนที่ $m_1 + 1$ ถึง m_2 ($m_2 - m_1 \geq K$)

ร้านที่สามจะได้รับการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนที่ $m_2 + 1$ ถึง m_3 ($m_3 - m_2 \geq K$)

และ เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จนถึงร้านที่ M

ร้านที่ M จะได้รับการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนที่ $m_{M-1} + 1$ ถึง N ($N - m_{M-1} \geq K$)

ทั้งนี้โดยเงื่อนไขที่โรงงานตั้งไว้ แต่ละร้านสามารถเลือกรับเส้นขนมจีนให้ได้ปริมาณมากที่สุด ได้แก่เพียงจาก K ช่องทางเท่านั้น แม้ว่าโรงงานจะจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนไว้ให้ เป็นจำนวนมากกว่า K ช่องทางก็ตาม

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแต่ละร้านจะได้รับการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนแล้ว ก็ยังมีเสียงร้องเรียนเรื่องการได้รับการจัดสรรแบ่งเส้นขนมจีนอย่างไม่เป็นธรรมอีกอยู่ดี ทางโรงงานจึงหากลยุทธ์ ปรับเปลี่ยนการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนใหม่ เพื่อให้ร้านค้าเหล่านั้นรู้สึกว่าการจัดสรรเป็นธรรมมากขึ้น โดยกลยุทธ์ดังกล่าวคือ การจัดสรรให้การจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนของร้านค้าที่ได้รับการแบ่งเส้นขนมจีนรวม**น้อยที่สุด** และให้ได้ปริมาณเส้นขนมจีน**มากที่สุด**เท่าที่จะเป็นไปได้

ตัวอย่างเช่น โรงงานมีจำนวนช่องทางการรับเส้นขนมจีน $N = 12$ ช่องทาง และแต่ละช่องทางสามารถรับเส้นขนมจีนได้เป็นจำนวนตามที่ปรากฏในรูปที่ 1. โรงงานมีลูกค้าเป็นร้านขนมจีนขนาดใหญ่จำนวน $M = 3$ ร้าน และแต่ละร้านได้โควตาเส้นขนมจีนได้แค่ $K = 3$ ช่องทาง

หมายเลข ช่องทางการจำหน่าย	ปริมาณเส้นขนมจีน ที่จัดส่งได้	การจองช่องทางการรับเส้นขนมจีน แบบที่ 1		การจองช่องทางการรับเส้นขนมจีน แบบที่ 2	
1	1		ร้านที่ 1 ได้ เส้นขนมจีน 18		ร้านที่ 1 ได้ เส้นขนมจีน 21
2	6	6		6	
3	5	5			
4	7	7		7	
5	4				
6	8	8	ร้านที่ 2 ได้ เส้นขนมจีน 27	8	ร้านที่ 2 ได้ เส้นขนมจีน 22
7	9	9		9	
8	3			3	
9	10	10		10	
10	2	2	ร้านที่ 3 ได้ เส้นขนมจีน 27	2	ร้านที่ 3 ได้ เส้นขนมจีน 27
11	12	12		12	
12	13	13		13	

รูปที่ 1. แสดงตัวอย่างการผลิตเส้นขนมจีนในโรงงาน และการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีนแบบที่ 1 และ 2 จากรูปที่ 1 มีรายละเอียดการจองช่องทางการรับเส้นขนมจีน และการรับเส้นขนมจีนของร้านทั้งสาม ดังนี้

แบบที่ 1

ร้านที่ 1 ได้รับจองช่องที่ 1-5 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องที่ 2 3 และ 4 รวม $6+5+7=18$ หน่วย

ร้านที่ 2 ได้รับจองช่องที่ 6-9 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องทาง 6 7 และ 9 รวม $8+9+10=27$ หน่วย

ร้านที่ 3 ได้รับจองช่องที่ 10-12 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องทาง 10 11 และ 12 รวม $2+12+13=27$ หน่วย

แบบที่ 2

ร้านที่ 1 ได้รับจองช่องที่ 1-6 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องทาง 2 4 และ 6 รวม $6+7+8=21$ หน่วย

ร้านที่ 2 ได้รับจองช่องที่ 7-9 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องทาง 7 8 และ 9 รวม $9+3+10=22$ หน่วย

ร้านที่ 3 ได้รับจองช่องที่ 10-12 และเลือกรับเส้นขนมจีนจากช่องทาง 10 11 และ 12 รวม $2+12+13=27$ หน่วย

เห็นได้ว่าการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินในแบบที่ 1 ร้านที่ 1 ได้รับเส้นขนมเงินรวมน้อยที่สุดในบรรดาทั้งสามร้าน นั่นคือได้รับเส้นขนมเงิน 18 หน่วย ส่วนการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินในแบบที่ 2 ร้านที่ 1 ได้รับเส้นขนมเงินรวมน้อยที่สุดเช่นกัน แต่ได้รับไป 21 หน่วย ซึ่งถือว่าการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินในแบบที่ 2 เป็นกลยุทธ์ที่ดีกว่า

ทั้งนี้โรงงานจะต้องพยายามหากกลยุทธ์ในการจัดสรรการจอง ที่ทำให้ร้านที่ได้รับการจัดสรรน้อยที่สุดได้ปริมาณเส้นขนมเงินมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ วิธีการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินที่ทำได้ตามที่ต้องการ ถือว่าเป็น**การจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินที่เป็นธรรม**

งานของคุณ (Your Task)

เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อหาวิธีที่ทำให้ร้านค้ารู้สึกว่าการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินที่เป็นธรรม

ข้อมูลนำเข้า (Input)

บรรทัดที่ 1 เป็นจำนวนเต็ม 3 จำนวน แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่าง ได้แก่ N M และ K แทนจำนวนช่องทางการรับเส้นขนมเงิน จำนวนร้านค้า และโควต้าจำนวนช่องทางการรับเส้นขนมเงินที่แต่ละร้านค้าสามารถรับขนมเงินออกมาได้ ตามลำดับ โดย $5 \leq N \leq 100,000$, $2 \leq M \leq 100$, $1 \leq K \leq 4,000$ และ $M \times K \leq N$

N บรรทัดถัดมา แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็ม e_i แทนปริมาณเส้นขนมเงินที่เข้าไปปรับได้ของช่องทางที่ i โดย $0 < e_i \leq 500,000$ และ $1 \leq i \leq N$

ข้อมูลส่งออก (Output)

มี 1 บรรทัด แสดงปริมาณรวมของเส้นขนมเงินของร้านที่ได้รับการจัดสรรน้อยที่สุด ของการจัดสรรการจองช่องทางการรับเส้นขนมเงินที่เป็นธรรม

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	12 3 3 1 6 5 7 4 8 9 3 10 2 12 13	21

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	10 3 1 1 9 5 7 4 8 9 3 10 2	9

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	128 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุส่วนหัวของโปรแกรม ดังนี้

```

/*
TASK: TaskName
AUTHOR: YourName YourLastName
CENTER: YourCenter
*/

```

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ชุดที่	คะแนนของชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	7	$N = 10; M = 3; K = 2$
2	7	$N = 20; M = 2; K = 3$
3	7	$N = 30; M = 3; K = 4$
4	5	$N = 500; M = 7; K = 2$ และ $e_i \leq 20$ ทุกตัว
5	5	$N = 500; M = 8; K = 2$
6	5	$N = 1,000; M = 10; K = 3$ และ $e_i \leq 20$ ทุกตัว
7	5	$N = 1,000; M = 10; K = 3$
8	7	$N = 10,000; M = 60; K = 15$
9	7	$N = 20,000; M = 100; K = 20$
10	5	$N = 50,000; M = 100; K = 1$
11	3	$N = 50,000; M = 100; K = 20$ และ $e_i \leq 20$ ทุกตัว
12	3	$N = 80,000; M = 100; K = 50$ และ $e_i \leq 20$ ทุกตัว
13	7	$N = 100,000; M = 7; K \leq 4000$ และมีการจัดข้อมูลทดสอบแบบกลุ่ม
14	5	$N = 100,000; M = 100; K = 200$
15	5	$N = 100,000; M = 40; K = 2,000$
16	7	$N = 100,000; M \leq 25; K = 4,000$ และมีการจัดข้อมูลทดสอบแบบกลุ่ม
17	5	เป็นชุดทดสอบที่แต่ละค่า e_i เป็นข้อมูลที่ถูกระเบียงลำดับแล้วจากน้อยไปมาก
18	5	เป็นชุดทดสอบที่แต่ละค่า e_i เป็นข้อมูลที่ถูกระเบียงลำดับแล้วจากมากไปน้อย