



การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 20
ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ
วันพุธที่ 15 พฤษภาคม 2567 เวลา 8.00 - 13.00 น.

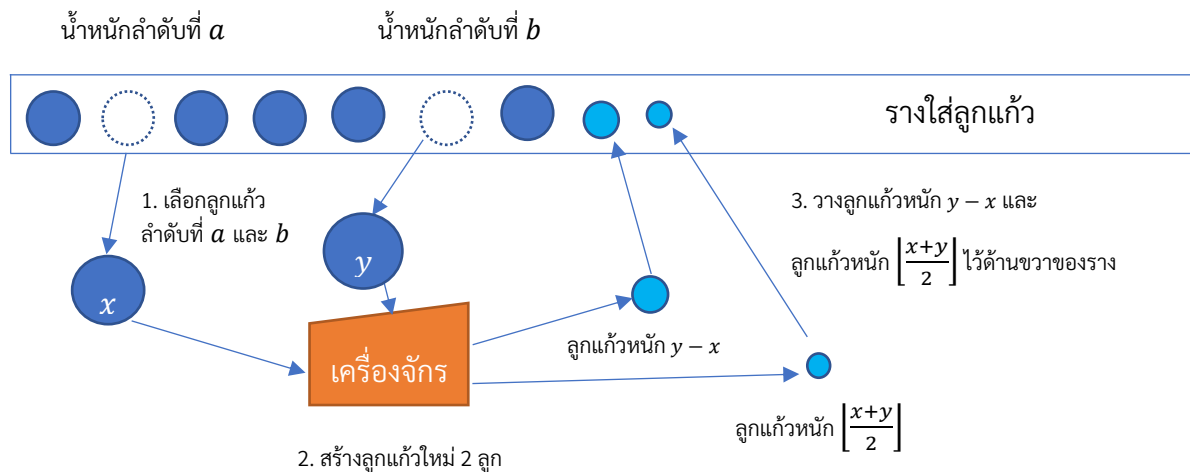
	<h2>ลูกแก้ว (Orbs)</h2>
---	-------------------------

เนื่องด้วยตุ๊กตาน้องส้มโอหวานซึ่งเป็นมาสคอตตัวใหม่แห่งจังหวัดนครปฐมกลายเป็น Art Toy ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก จึงมีหลาย ๆ คนมีความคิดที่จะทำของที่ระลึกมาตกแต่งตุ๊กตาน้องส้มโอหวานดังกล่าว หนึ่งในของที่เป็นที่นิยมในการตกแต่งตุ๊กตาน้องส้มโอหวาน คือ “สร้อยลูกแก้ว” ซึ่งเป็นการประดิษฐ์โดยการนำลูกแก้วมาร้อยต่อกันเป็นสร้อย แต่เพื่อให้สร้อยลูกแก้วดังกล่าวน่าสนใจ กลุ่มนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยศิลปากรจึงได้ประดิษฐ์เครื่องจักรที่มำดำเนินการจัดทำสร้อยลูกแก้วโดยมีเงื่อนไขดังนี้ เมื่อเครื่องจักรได้รับลูกแก้วจำนวน N ลูก อยู่ในรางใส่ลูกแก้วเรียงจากซ้ายไปขวา เรากำหนดตำแหน่งของลูกแก้วแต่ละลูกได้ด้วยตัวเลข 1 ถึง N โดยให้ตำแหน่ง 1 หมายถึงลูกแก้วซ้ายสุดในตอนเริ่มต้นนั้น ลูกแก้วที่อยู่ ณ ตำแหน่ง i มีน้ำหนัก w_i หน่วย จากนั้นเครื่องจักรมีขั้นตอนในการเลือกลูกแก้วเพื่อทำเป็นสร้อยลูกแก้วจำนวน L รอบ (รอบละ 2 ลูก) โดยการทำงานของเครื่องจักรขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ 2 ตัว เพื่อใช้ในการ “เลือกลูกแก้ว” ได้แก่ a และ b (โดย $a < b$ เสมอ) และขั้นตอนดำเนินการในแต่ละรอบของเครื่องจักรเป็นดังนี้

1. เครื่องจักรจะเลือกลูกแก้วในรางที่มีน้ำหนักเป็นลำดับที่ a และ b เมื่อคิดตามลำดับของน้ำหนักจากน้อยไปมาก และให้ลูกแก้วที่มีน้ำหนักน้อยสุดคือลูกแก้วลำดับที่ 1
2. เครื่องจักรหยิบลูกแก้วทั้งสองออกมาจากรางพร้อมกัน แล้วชั่งน้ำหนักของลูกแก้วทั้งสอง สมมติให้น้ำหนักของลูกแก้วทั้งสองคือ x และ y (ให้สังเกตว่า $x \leq y$ เสมอ เนื่องจาก $a < b$) แล้วทิ้งลูกแก้วทั้งสองไป
3. เครื่องจักรจะสร้างลูกแก้วใหม่สองลูก ที่มีน้ำหนักเป็น $y - x$ และ $\left\lfloor \frac{x+y}{2} \right\rfloor$ แล้วนำลูกแก้วใหม่ทั้งสองนี้ใส่กลับลงไปในราง โดยจะใส่ลูกแก้วที่หนัก $y - x$ ไว้ด้านขวามือสุดของราง ตามด้วยใส่ลูกแก้วที่หนัก $\left\lfloor \frac{x+y}{2} \right\rfloor$ ไว้ด้านขวามือสุดของรางต่อจากลูกแก้ว $y - x$

หมายเหตุ $\lfloor x \rfloor$ หมายถึง floor function ของ x ซึ่งเป็นจำนวนเต็มที่มีค่ามากที่สุดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ x

หลังจากเครื่องจักรทำงานครบ L รอบแล้ว เราอยากทราบว่าน้ำหนักของลูกแก้วที่เหลืออยู่ในรางเป็นเท่าไรบ้าง (เรียงจากน้อยไปมาก) เพื่อจะนำไปจัดทำสร้อยลูกแก้วต่อไป ทั้งนี้ในระหว่างการจัดทำสร้อยลูกแก้วเครื่องจักรอาจจะสร้างลูกแก้วใหม่ที่มีน้ำหนักเป็น 0 ได้



ภาพที่ 1: แสดงการทำงานของเครื่องจักรในการจัดการลูกแก้วในแต่ละรอบ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณว่าเมื่อเครื่องจักรดำเนินการไปเป็นจำนวน L รอบ น้ำหนักของลูกแก้วที่เหลืออยู่คืออะไรบ้าง (เรียงจากน้อยไปมาก)

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $N + 2$ บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ ค่า N คือ จำนวนลูกแก้ว โดยที่ $2 \leq N \leq 2,000,000$ และ L คือ จำนวนรอบการทำงานของเครื่องจักร โดยที่ $1 \leq L \leq 2,000,000$
บรรทัดที่ 2	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คือ a และ b แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง ซึ่งระบุพารามิเตอร์ที่กำหนดการทำงานของเครื่องจักร โดยที่ $1 \leq a < b \leq N$
หลังจากนั้นอีก N บรรทัด	แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม 1 จำนวนคือ w_i ซึ่งระบุน้ำหนักของลูกแก้วแต่ละลูกในตอนเริ่มต้น ตั้งแต่ลูกซ้ายสุดไปยังลูกขวาสุดตามลำดับ โดยที่ $1 \leq w_i \leq 1,000,000,000$ สำหรับ $1 \leq i \leq N$

ข้อมูลส่งออก (Output)

มี 1 บรรทัด

บรรทัดที่ 1	มีจำนวนเต็ม N จำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่าง แสดงน้ำหนักของลูกแก้วหลังจากจบการทำงาน เรียงจากน้อยไปมาก
-------------	---

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	5 3 1 3 40 20 10 30 50	10 20 20 40 50
2	10 5 1 10 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	30 50 55 55 55 60 60 60 60 70

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เครื่องจักรดำเนินการสามรอบดังนี้

- **รอบที่ 1** เครื่องจักรหยิบลูกแก้วที่หนักเป็นลำดับ 1 และ 3 (ซึ่งคือน้ำหนัก 10 และ 30) ออกมาจากราง เหลือลูกแก้วในรางเป็น [40, 20, 50] หลังจากนั้นจึงสร้างลูกแก้วใหม่เป็นน้ำหนัก $30 - 10 = 20$ และน้ำหนัก $\left\lfloor \frac{10+30}{2} \right\rfloor = 20$ แล้วใส่ลูกแก้วดังกล่าวไปด้านขวาสุด ทำให้ในรางมีลูกแก้วดังนี้ [40, 20, 50, 20, 20]
- **รอบที่ 2** เครื่องจักรหยิบลูกแก้วที่หนักเป็นลำดับ 1 และ 3 ซึ่งคือน้ำหนัก 20 และ 20 ออกมาจากราง เหลือลูกแก้วในรางเป็น [40, 50, 20] หลังจากนั้นจึงสร้างลูกแก้วใหม่เป็นน้ำหนัก $20 - 20 = 0$ และน้ำหนัก $\left\lfloor \frac{20+20}{2} \right\rfloor = 20$ แล้วใส่ลูกแก้วดังกล่าวไปด้านขวาสุด ทำให้ในรางมีลูกแก้วดังนี้ [40, 50, 20, 0, 20]
- **รอบที่ 3** เครื่องจักรหยิบลูกแก้วที่หนักเป็นลำดับ 1 และ 3 ซึ่งคือน้ำหนัก 0 และ 20 ออกมาจากราง เหลือลูกแก้วเป็น [40, 50, 20] หลังจากนั้นจึงสร้างลูกแก้วใหม่เป็นน้ำหนัก $20 - 0 = 20$ และน้ำหนัก $\left\lfloor \frac{0+20}{2} \right\rfloor = 10$ แล้วใส่ลูกแก้วดังกล่าวไปด้านขวาสุด ทำให้ในรางเป็น [40, 50, 20, 20, 10]
- เครื่องจักรหยุดทำงาน ลูกแก้วที่เหลืออยู่มีน้ำหนักเรียงจากน้อยไปมากเป็น [10, 20, 20, 40, 50]

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	2.5 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	512 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	15	$N, L \leq 100$
2	6	$N, L \leq 3,000$
3	15	$w_i \leq 1,000,000$
4	8	w_i ทั้งหมดเท่ากัน สำหรับ $1 \leq i \leq N$ และ $a = 1$ และ $b = N$
5	14	$a = 1$ และ $b = N$
6	25	$N, L \leq 100,000$
7	17	ไม่มีเงื่อนไข

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

```
std::ios_base::sync_with_stdio(false);
std::cin.tie(NULL);
```