



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 15

ณ มหาวิทยาลัยบูรพา

ข้อสอบข้อที่ 1 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพุธที่ 5 มิถุนายน 2562 เวลา 9.00-12.00 น.



เกาทัณฑ์ประชันแม่น (Archery)

เกาทัณฑ์ กุทัณฑ์ โกทัณฑ์ หรือธนู เป็นอาวุธที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาตั้งแต่ดึกดำบรรพ์เพื่อใช้สำหรับป้องกันตัว ล่าสัตว์ หรือการต่อสู้ในสงคราม ต่อมากริยงเกาทัณฑ์หรือธนูได้กลายเป็นกีฬา กีฬายิงธนูเป็นกีฬาที่เน้นความแข็งแรงและใช้สมาธิเป็นหลัก ซึ่งเริ่มมีการบรรจุประเภทการแข่งขันยิงธนูในโอลิมปิกในสมัยโบราณแต่ถูกยกเลิกไป แต่ได้รับการบรรจุใหม่ในกีฬาโอลิมปิกปี 1972 ณ กรุงมิวนิค ประเทศเยอรมนี โดยกีฬายิงธนูมีการแข่งขันหลายประเภท เช่น ยิงเป้าเล็ก ๆ เพื่อดูความแม่นยำ ยิงไกลเพื่อดูระยะยิง หรือแข่งยิงธนูบนสกีซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากประเทศในแถบสแกนดิเนเวีย เนื่องจากในปีนี้ประเทศไทยเป็นเจ้าภาพกีฬาเกาทัณฑ์ประชันแม่น และสนามการแข่งขันกีฬายิงธนู คือ ศูนย์กีฬามหาวิทยาลัยบูรพาได้ออกแบบการแข่งขันให้ผู้เข้าแข่งขันแต่ละคนจะต้องยิงลูกธนูลอดผ่านรูบนกล่องกระดาษโดยมีเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

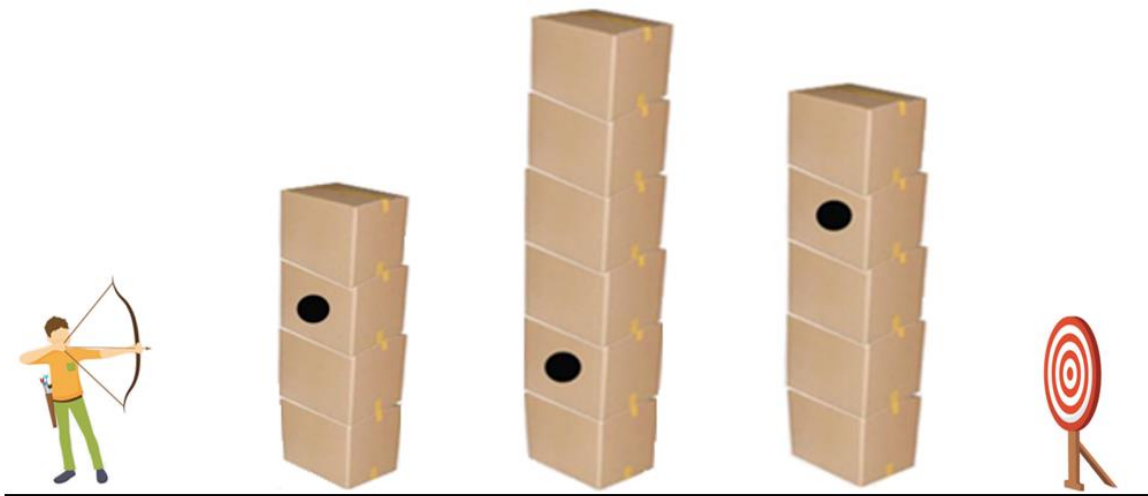
1. ผู้เข้าแข่งขันต้องยิงธนูให้เข้าเป้า โดยลูกธนูจะวิ่งเป็นเส้นตรงแนวราบเสมอ
2. จากจุดยิงธนูถึงเป้าจะมีอุปสรรคเป็นกล่องที่มี **ขนาดเท่ากัน** วางขวางจำนวน N แถวเรียงต่อกันในแนวยาว แต่ละแถวอาจจะมีจำนวนกล่อง 1 กล่อง **หรือมากกว่า** เรียงซ้อนกัน **ในแนวสูง** โดยแต่ละแถว **อาจมีกล่องซ้อนเป็นจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกันก็ได้** เรียกแถวที่อยู่ใกล้ผู้ยิงธนูที่สุดว่าแถวที่หนึ่ง แถวที่อยู่ถัดออกไปว่าแถวที่สอง ไปจนถึงแถวที่อยู่ใกล้เป้าที่สุดว่าแถวที่ N และแต่ละแถวจะเรียก **กล่องที่อยู่ล่างสุด** ว่ากล่องที่หนึ่ง เรียกกล่องที่ซ้อนทับกล่องถัดมาว่ากล่องที่สอง กล่องที่สามไปเรื่อย ๆ จนถึงกล่องบนสุด
3. แต่ละแถว **จะมีกล่องเพียง 1 กล่องเท่านั้น ที่มีรูอยู่ตรงกลางกล่อง** ซึ่งสามารถยิงลูกธนูให้ผ่านได้
4. ลูกธนูจะต้องวิ่งจากจุดยิงธนูผ่านกล่องที่มีรู **ทุกแถว** ไปยังเป้า
5. ผู้เข้าแข่งขันสามารถปรับระดับของกล่องที่มีรูในแต่ละแถวได้ โดยการหยิบ **กล่องด้านล่างออกทีละกล่อง** แล้วเอาไปต่อข้างบนสุดในแถวเดียวกันเท่านั้น และสามารถปรับระดับความสูงของตำแหน่งผู้เข้าแข่งขันและเป้าได้

หมายเหตุ ผู้เข้าแข่งขันสามารถปรับบันไดเพิ่มความสูงหรือนอนยิง เพื่อยิงธนูตามต้องการได้

6. ผลแพ้ชนะจะประเมินจากการยิงเข้าเป้า (ผู้เข้าแข่งขันจะยิงเข้าเป้าก็ต่อเมื่อยิงลูกธนูเป็นเส้นตรงแนวราบลอดผ่านกล่องที่มีรูทุกแถว) และ จำนวนครั้งที่น้อยที่สุด ในการเลื่อนกล่อง (การปรับระดับความสูงของตำแหน่งผู้เข้าแข่งขันและเป้าไม่นำมาคิดเป็นผลแพ้ชนะ)

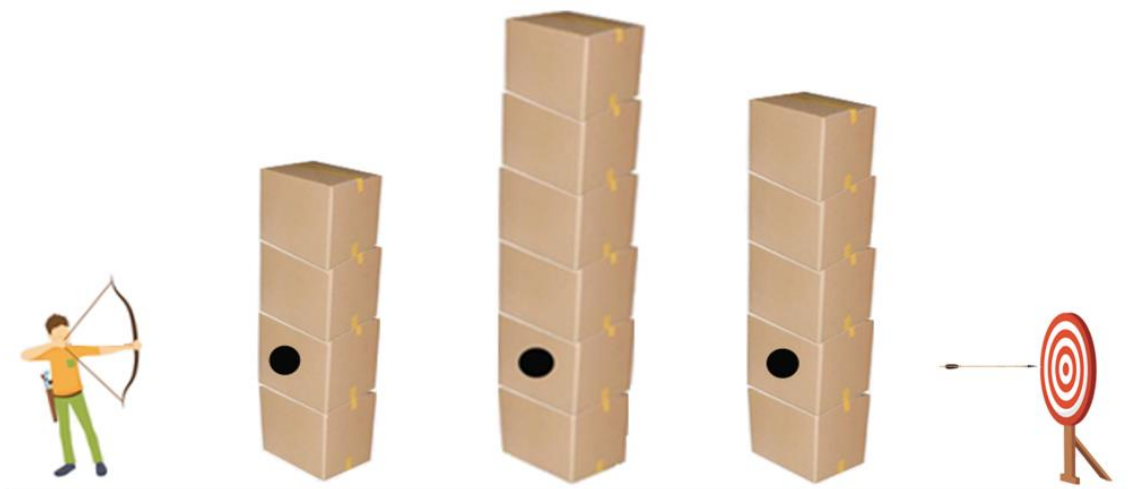
งานของคุณ จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาจำนวนของ ครั้งที่น้อยที่สุด ที่ต้องหยิบแต่ละกล่องออกจากล่างสุดแล้วเอาไปต่อข้างบนสุดในแถวรวมกันทุก ๆ แถว เพื่อให้ผู้เข้าแข่งขันสามารถยิงลูกธนูลอดผ่านกล่องทุกแถวและเข้าเป้าได้

ภาพที่ 1 และ 2 เป็นภาพประกอบตัวอย่างที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพเริ่มต้นการแข่งขัน

จากภาพที่ 1 แถวที่หนึ่งให้ดึงกล่องข้างล่างออก หนึ่งกล่อง แล้วนำไปต่อข้างบน และแถวที่สามให้ดึงกล่องที่หนึ่งและกล่องที่สองจากด้านล่างออก ทีละครั้ง แล้วนำไปวางต่อข้างบน จะได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพผลลัพธ์หลังการขยับกล่อง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็ม 1 จำนวน คือ N ที่แสดงถึงจำนวนแถวของกล่อง $1 \leq N \leq 500,000$
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ระบุจำนวนกล่องที่วางซ้อนกัน c_i ของแถวที่ i กำหนดให้ $1 \leq c_i \leq 10^9$ เมื่อ $i = 1, \dots, N$
บรรทัดที่ 3	จำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยแต่ละจำนวน p_i จะแสดงถึงตำแหน่งของกล่องที่มีรู (นับจากด้านล่าง) ที่ลูกธนูสามารถลอดผ่านได้ของแถวที่ i กำหนดให้ $1 \leq p_i \leq c_i$ เมื่อ $i = 1, \dots, N$

ข้อมูลส่งออก

1 บรรทัด	จำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ประกอบด้วย จำนวนเต็ม P แทนตำแหน่งของกล่องที่มีรูในทุกแถว (นับจากด้านล่าง) และจำนวนเต็ม M แทนจำนวนของ <u>ครั้ง</u> ที่น้อยที่สุดที่แต่ละกล่องต้องถูกหยิบออกแล้วเอาไปต่อข้างบนสุดในแถว เพื่อให้ลูกธนูสามารถลอดผ่านได้ หมายเหตุ หากมีหลายคำตอบให้แสดงค่า P ที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้
----------	---

หมายเหตุ ข้อมูลส่งออกมีโอกาสที่เกินขอบเขต ดังนั้นแนะนำให้ใช้ตัวแปรประเภท “long long” การแสดงผลและอ่านค่าตัวแปรประเภทดังกล่าวสามารถกระทำได้โดยใช้รูปแบบ “%lld”

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	2 3
4 6 5	
3 2 4	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	1 4
5 8 6	
2 4 1	

ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 7 9 6 8 5 4 5 1 3 5	3 9

ตัวอย่างที่ 4

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 9 4 5 6 8 4 4 5 1 3	3 8

ตัวอย่างที่ 5

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 2 2 2 2 2 1 2 1 2 1 2	1 3

ข้อกำหนด

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

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

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

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	สำหรับข้อมูลขนาด N	สำหรับข้อมูลขนาด C_i	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	≤ 20	≤ 20	20%	-
2	$\leq 1,000$	$\leq 10^9$	40%	-
3	$\leq 500,000$	$\leq 10^9$	80%	อ่านหมายเหตุที่ 2.
4	$\leq 500,000$	$\leq 10^9$	100%	อ่านหมายเหตุที่ 3.

หมายเหตุ

1. มีชุดทดสอบอย่างน้อย 5% จากคะแนนเต็มที่มีค่า c_i เท่ากันทั้งหมด
2. ชุดทดสอบสำหรับระดับข้อมูลทดสอบที่ 3 ซึ่งมีระดับคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ประมาณ 40% จากคะแนนเต็ม มีลักษณะข้อมูลดังนี้ มีค่า p_i ไม่ซ้ำกันทุกแถว
3. ชุดทดสอบสำหรับระดับข้อมูลทดสอบที่ 4 สอดคล้องกับระดับข้อมูลตามหมายเหตุข้อที่ 2. แต่ไม่รับประกันว่า p_i ซ้ำกันหรือไม่ซ้ำกันเลย