



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 19

ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพุธที่ 24 พฤษภาคม 2566 เวลา 08.30 - 12.30 น.

	บ้านมุง (Range)
---	-----------------

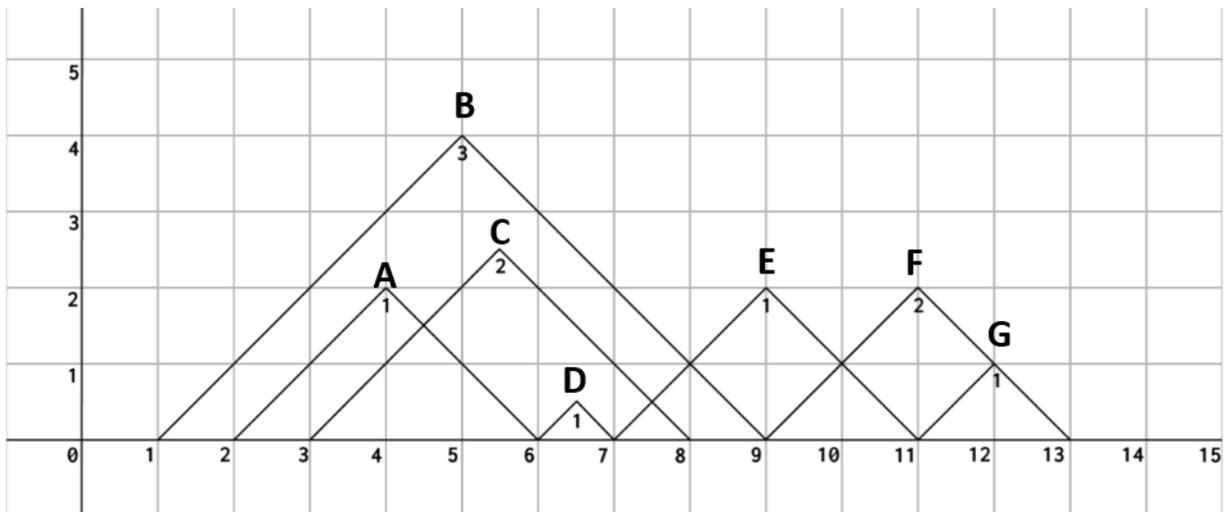
หลังจากที่ศาสตราจารย์ต๋อยได้ดำเนินการสำรวจเพื่อการโปรโมทการท่องเที่ยวได้ระดับหนึ่งแล้ว พบว่ามีสถานที่หนึ่งอยู่ไม่ไกลจากตัวเมืองจังหวัดพิษณุโลกที่สามารถยกระดับให้เป็นที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติได้อย่างน่าสนใจ โดยที่ท่องเที่ยวดังกล่าวอยู่ ณ ตำบลบ้านมุง อำเภอเนินมะปราง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งถือว่าเป็นที่ท่องเที่ยวเกิดใหม่ โดยมีจุดเด่นสำคัญคือมีภูมิทัศน์ที่สวยงาม มีเทือกเขาหินปูนเรียงตัวสลับทับซ้อน และด้วยลักษณะภูมิศาสตร์ดังกล่าวทำให้เหมาะกับกีฬาปีนเขา ชาวบ้านในบริเวณนั้นจึงมีความคิดที่อยากจะพัฒนาเป็นที่ท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัด โดยจัดตั้งโครงการแข่งขันปีนเขา ณ บ้านมุง 2023 เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รู้จักในวงกว้างและเปิดโอกาสให้ผู้ที่มาเยือนได้ท้าทายตนเองด้วยการแข่งปีนภูเขาหินต่าง ๆ เหล่านั้น ซึ่งเกณฑ์การตัดสินหาผู้ชนะคือ ผู้ที่ปีนเขาได้คะแนนสูงที่สุดจะเป็นผู้ชนะ ทั้งนี้เพื่อให้การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนต่าง ๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม จึงพิจารณาโดยให้คะแนนผ่านการปีนภูเขาลูกต่าง ๆ โดยการให้คะแนนของนักปีนเขาขึ้นอยู่กับใครปีนภูเขาลูกใดได้ก็ได้คะแนนในการปีนเขาตามคะแนนของภูเขาลูกนั้น สละสลวย ๆ เกณฑ์การให้คะแนนภูเขาตัดสินจากความสูงใหญ่และความซับซ้อนของของภูเขาที่ปีนได้ ดังนั้นจึงกำหนดรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนภูเขาลูกต่าง ๆ ดังนี้

1. แทนที่เทือกเขาสลับซ้อนต่าง ๆ ให้เป็นมุมมองด้านหน้า (front view) ในระนาบ 2 มิติ
2. เทือกเขาจะประกอบด้วยภูเขาต่าง ๆ ภูเขาทุกลูกจะมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีมุมที่ฐาน 45° ทั้งหมด และมีพิกัดจุดยอดของภูเขาเป็น $(L, 0)$, $(R, 0)$ และ $\left(\frac{R+L}{2}, \frac{R-L}{2}\right)$ สามารถแทนข้อมูลดังกล่าวด้วยสัญกรณ์ $[L, R]$ (ดูตัวอย่างในรูปที่ 1.)

3. ภูเขา 2 ลูกอาจสัมพันธ์กันในลักษณะที่เรียกว่าภูเขาพี่และภูเขาน้อง ทั้งนี้จะถือว่าภูเขาลูกที่ i เป็นภูเขาพี่ของภูเขาลูกที่ j และภูเขาลูกที่ j เป็นภูเขาน้องของภูเขาลูกที่ i ถ้า $L_i \leq L_j \leq R_j \leq R_i$ เมื่อ $[L_i, R_i]$ เป็นพิกัดของภูเขาลูกที่ i และ $[L_j, R_j]$ เป็นพิกัดของภูเขาลูกที่ j และ $[L_i, R_i] \neq [L_j, R_j]$
4. ภูเขาพี่อาจมีภูเขาน้องมากกว่า 1 ลูกได้
5. กำหนดให้ $P(i)$ เป็นฟังก์ชันบอกคะแนนของภูเขาลูกที่ i โดย
 - 5.1. $P(i) = 1$ ถ้าภูเขาลูกที่ i ไม่มีภูเขาน้อง
 - 5.2. $P(i) = \max(P(m_1^i), P(m_2^i), \dots, P(m_{k_i}^i)) + 1$ ถ้าภูเขาลูกที่ i มีภูเขาน้องจำนวน k_i ลูก ได้แก่ ภูเขาลูกที่ m_1^i , ภูเขาลูกที่ m_2^i , ..., ภูเขาลูกที่ $m_{k_i}^i$ และภูเขาน้องเหล่านั้นมีคะแนน $P(m_1^i), P(m_2^i), \dots, P(m_{k_i}^i)$ ตามลำดับ และ $\max(\cdot)$ คือฟังก์ชันหาค่ามากที่สุด

จากข้อมูลข้างต้นภูเขาใดได้คะแนนมากที่สุด ก็จะเป็นจุดที่ศาสตราจารย์ตอยใช้เพื่อเป็นจุดในการโปรโมทการท่องเที่ยวต่อไป

ตัวอย่าง



รูปที่ 1. ตัวอย่างภูเขาพี่และภูเขาน้อง

จากรูปที่ 1. มีภูเขาอยู่เป็นจำนวนทั้งหมด 7 ลูก ได้แก่ภูเขา A, B, C, D, E, F และ G ซึ่งมีพิกัดอยู่ที่ $[2,6]$, $[1,9]$, $[3,8]$, $[6,7]$, $[7,11]$, $[9,13]$ และ $[11,13]$ ตามลำดับ และพบว่า

ภูเขา B เป็นภูเขาพี่ของภูเขา A, C และ D (ภูเขา A, C และ D เป็นภูเขาน้องของภูเขา B)

ภูเขา C เป็นภูเขาพี่ของภูเขา D (ภูเขา D เป็นภูเขาน้องของภูเขา C)

ภูเขา F เป็นภูเขาพี่ของภูเขา G (ภูเขา G เป็นภูเขาน้องของภูเขา F)

ในการหาค่าคะแนนของภูเขา หาได้ดังนี้

1. $P(A), P(D), P(E)$ และ $P(G)$ มีค่าเป็น 1

$$2. P(C) = \max(P(D)) + 1 = 1 + 1 = 2$$

$$3. P(F) = \max(P(G)) + 1 = 1 + 1 = 2$$

$$4. P(B) = \max(P(A), P(C), P(D)) + 1 = \max(1, 2, 1) + 1 = 2 + 1 = 3$$

ดังนั้นภูเขา B มีค่าคะแนนมากที่สุด เมื่อเทียบกับภูเขาสูงอื่น ๆ ที่เหลือ และคะแนนของภูเขา B คือ 3

งานของคุณ (Your Task)

เมื่อกำหนดข้อมูลของภูเขาต่าง ๆ มาให้ จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพแสดงคะแนนของภูเขาที่มีค่าคะแนนสูงสุดและค่าคะแนนของภูเขาแต่ละลูกตามลำดับ

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน $N + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มหนึ่งตัวคือ N แทนจำนวนภูเขาทั้งหมด โดยที่ $1 \leq N \leq 400,000$
บรรทัดที่ $i + 1$ ถึง $N + 1$ โดยที่ $i = 1, \dots, N$	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง คือ L_i และ R_i แสดงพิกัด $[L_i, R_i]$ ของภูเขาสูงที่ i โดยที่ $1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$

ข้อมูลส่งออก (Output)

มีจำนวน 2 บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	แสดงคะแนนของภูเขาที่มีค่าคะแนนสูงสุด
บรรทัดที่ 2	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงคะแนนของภูเขาสูงที่ 1 จนถึงสูงที่ N ตามลำดับ

หมายเหตุ

หากตอบเฉพาะบรรทัดที่ 1 จะได้คะแนน 40% ของคะแนนในข้อมูลทดสอบนั้น

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	7 9 13 11 13 7 11 1 9 2 6 3 8 6 7	3 2 1 1 3 1 2 1
2	5 1 3 1 6 1 5 1 1000 1 4	5 1 4 3 5 2
3	4 1 2 2 3 3 4 4 5	1 1 1 1 1

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1024 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

กลุ่มชุดทดสอบที่	คะแนนสูงสุดของกลุ่มชุดทดสอบนี้	เงื่อนไข
1	5	$L_i = 1$ สำหรับทุก i
2	3	L_i เรียงจากน้อยไปมาก และ R_i เรียงจากมากไปน้อย กล่าวคือ $L_{i-1} \leq L_i$ และ $R_{i-1} \geq R_i$ สำหรับทุกจำนวนเต็ม $i = 2, \dots, N$
3	4	L_i เรียงจากน้อยไปมาก และ R_i ก็เรียงจากน้อยไปมากเช่นกัน $L_{i-1} \leq L_i$ และ $R_{i-1} \leq R_i$ สำหรับทุกจำนวนเต็ม $i = 2, \dots, N$
4	12	$N \leq 5$
5	20	$N \leq 2,000$
6	23	คำตอบของคำถามแรกมีค่าไม่เกิน 50
7	33	ไม่มีข้อจำกัดอื่นใด

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

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