



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 18

ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

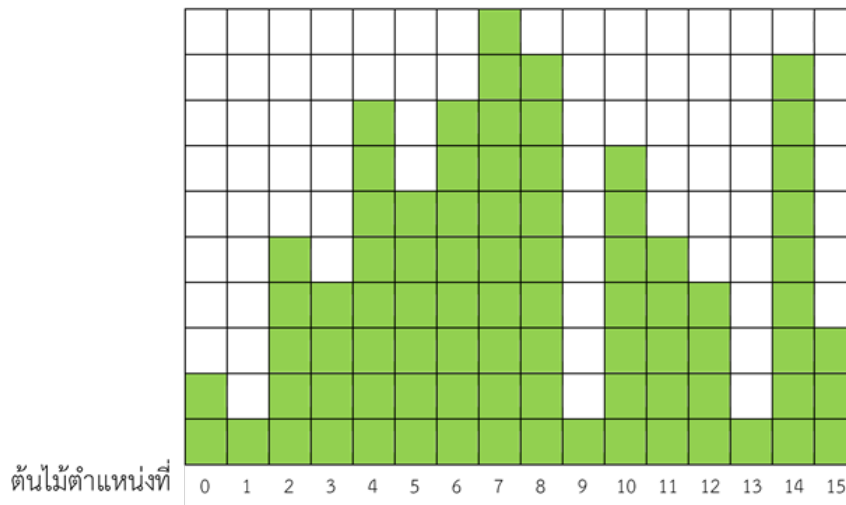
ข้อสอบข้อที่ 2 จากทั้งหมด 3 ข้อ

วันพฤหัสบดีที่ 2 มิถุนายน 2565 เวลา 09.00 - 12.00 น.



สวนพฤกษศาสตร์ (Botanical Garden)

สวนพฤกษศาสตร์ CMU ในช่วงเวลาปกติจะมีการจัดแสดงต้นไม้ N ต้น วางเรียงเป็นแถวยาวจากซ้ายไปขวา เขียนอธิบายได้ด้วยแถวลำดับ (array) A โดยที่ $A[i]$ คือความสูงของต้นไม้ตำแหน่งที่ i และค่าของ $A[i]$ เป็นจำนวนเต็มบวก ตัวอย่างเช่น จากรูปที่ 1 จะได้ว่ามีการจัดแสดงต้นไม้ 16 ต้น และแต่ละต้นมีความสูง 2, 1, 5, 4, 8, 6, 8, 10, 9, 1, 7, 5, 4, 1, 9 และ 3 หน่วย ตามลำดับ



รูปที่ 1

ผู้ดูแลสวนต้องการจัดต้นไม้แบบใหม่ โดยทำการเลือกต้นไม้ที่ตำแหน่ง X ให้เป็นต้นไม้หลัก ซึ่งมีความสูงเท่ากับ $A[X]$ หน่วย และพิจารณาต้นไม้ที่อยู่ทางด้านซ้ายและด้านขวาของต้นไม้หลัก โดยเงื่อนไขการจัดต้นไม้แบบใหม่ มีดังนี้

- ต้นไม้หลักจะต้องเป็นต้นไม้เพียงต้นเดียวที่มีความสูงมากที่สุด

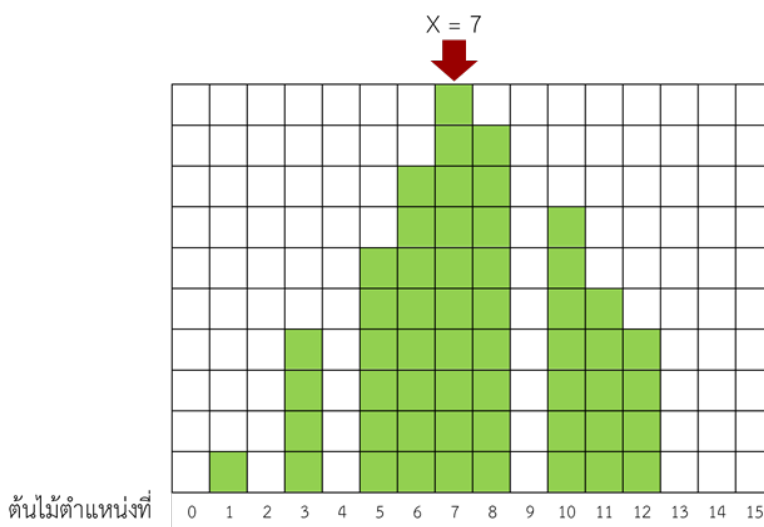
- สำหรับต้นไม้ต้นอื่น ๆ ที่อยู่ทางด้านซ้ายของต้นไม้หลัก เมื่อพิจารณาต้นไม้ที่อยู่ถัดไปทางด้านซ้ายของต้นไม้ต้นนั้นจะต้องเตี้ยกว่าเสมอ
- สำหรับต้นไม้ต้นอื่น ๆ ที่อยู่ทางด้านขวาของต้นไม้หลัก เมื่อพิจารณาต้นไม้ที่อยู่ถัดไปทางด้านขวาของต้นไม้ต้นนั้นจะต้องเตี้ยกว่าเสมอ
- จำนวนของต้นไม้ที่อยู่ทางด้านซ้ายและด้านขวาของต้นไม้หลักจะต้องมีจำนวน k ต้นเท่ากัน ซึ่งทำให้การจัดต้นไม้แบบใหม่มีจำนวนต้นไม้ทั้งสิ้น $2k + 1$ ต้น
- การจัดต้นไม้แบบใหม่นี้ ผู้ดูแลสวนอาจจะต้องพิจารณานำต้นไม้บางต้นออกไป

ตัวอย่าง ก

จากรูปที่ 1 ถ้าเลือกต้นไม้ที่ตำแหน่ง $X = 7$ ให้เป็นต้นไม้หลัก ซึ่งในที่นี้ $A[X] = 10$ ผู้ดูแลสวนอาจจัดต้นไม้ตามเงื่อนไขการจัดต้นไม้แบบใหม่ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี

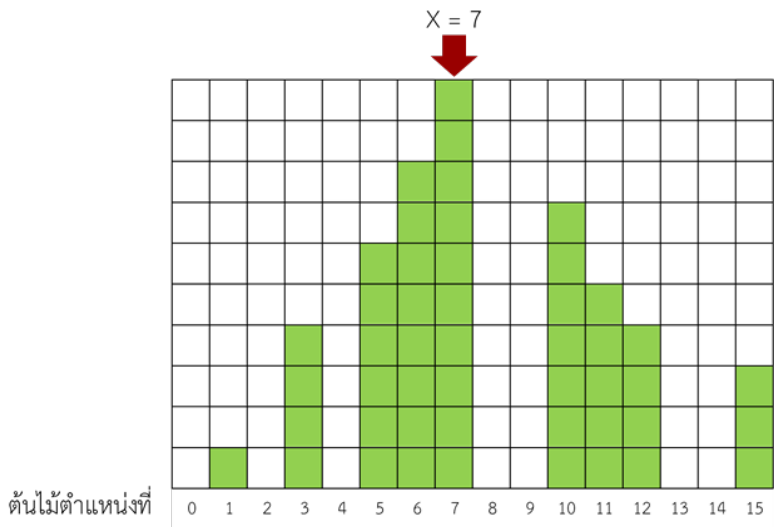
รูปที่ 2 เป็นตัวอย่างหนึ่งของการจัดต้นไม้แบบใหม่ โดยการนำต้นไม้ตำแหน่งที่ 0, 2, 4, 9, 13, 14, 15 ออกไป ทำให้เหลือต้นไม้ตำแหน่งที่ 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11 และ 12 ไว้ ทำให้ความสูงของต้นไม้แต่ละต้นที่จัดแบบใหม่มีค่าเท่ากับ 1, 4, 6, 8, 10, 9, 7, 5 และ 4 หน่วย ตามลำดับ

จะเห็นว่าความสูงของต้นไม้ที่อยู่ทางด้านซ้ายและด้านขวาของต้นไม้หลักเป็นไปตามเงื่อนไขการจัดต้นไม้แบบใหม่ โดยจำนวนของต้นไม้ที่อยู่ทางด้านซ้ายของต้นไม้หลักมีจำนวน 4 ต้น (ตำแหน่งที่ 1, 3, 5 และ 6) และจำนวนของต้นไม้ที่อยู่ทางด้านขวาของต้นไม้หลักมีจำนวน 4 ต้น เช่นกัน (ตำแหน่งที่ 8, 10, 11 และ 12) นั่นคือ มีค่า k เท่ากับ 4



รูปที่ 2

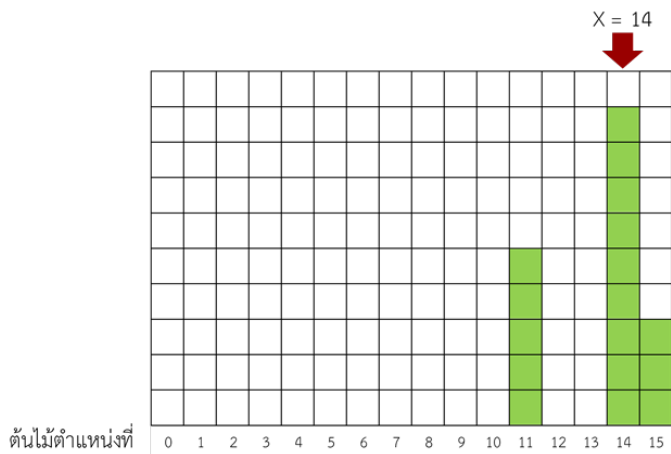
สำหรับรูปที่ 3 เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของการจัดต้นไม้แบบใหม่ โดยเหลือต้นที่ 1, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12 และ 15 ไว้ ทำให้ความสูงของต้นไม้แต่ละต้นที่จัดแบบใหม่มีค่าเท่ากับ 1, 4, 6, 8, 10, 7, 5, 4 และ 3 หน่วย ตามลำดับ ซึ่งจะได้ k เท่ากับ 4 เช่นกัน



รูปที่ 3

ตัวอย่าง ข

จากรูปที่ 1 ถ้าเลือกต้นไม้ที่ตำแหน่ง $X = 14$ ให้เป็นต้นไม้หลัก ผู้ดูแลสวนสามารถจัดต้นไม้แบบใหม่ตามเงื่อนไขได้หลายวิธี โดยรูปที่ 4 เป็นวิธีหนึ่งซึ่งมีการย้ายต้นไม้บางต้นออกไป และได้ k เท่ากับ 1



รูปที่ 4

งานของคุณ (Your Task)

เขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาค่า k ที่มากที่สุดสำหรับแต่ละค่า X ที่กำหนดให้ ที่ทำให้สามารถจัดต้นไม้แบบใหม่ได้ตามเงื่อนไข

ข้อมูลนำเข้า (Input)

มีจำนวน 3 บรรทัด

บรรทัดที่ 1	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุจำนวนต้นไม้ทั้งหมด จำนวนที่สอง คือ Q ระบุจำนวนค่า X ทั้งหมด กำหนดให้ $3 \leq Q \leq N \leq 200,000$
บรรทัดที่ 2	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม N จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แต่ละจำนวนระบุความสูงของต้นไม้ h_i โดยที่ i คือตำแหน่งของต้นไม้ กำหนดให้ $1 \leq h_i \leq 10^9$ และ $0 \leq i \leq N - 1$
บรรทัดที่ 3	ประกอบด้วยจำนวนเต็ม Q จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แต่ละจำนวนระบุตำแหน่งของต้นไม้หลัก X_j กำหนดให้ $0 \leq X_j < N$ และ $1 \leq j \leq Q$

ข้อมูลส่งออก (Output)

มี Q บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุค่า k ที่มากที่สุดสำหรับแต่ละค่า X ที่กำหนด ที่ทำให้สามารถจัดต้นไม้ใหม่ได้ตามเงื่อนไข

ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	10 4 2 4 6 8 10 9 7 5 3 1 9 4 0 3	0 4 0 3
2	16 3 2 1 5 4 8 6 8 10 9 1 7 5 4 1 9 3 7 14 1	4 1 0

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	7	$N \leq 15$ และต้นไม้แต่ละต้นมีความสูงไม่เท่ากัน
2	11	$N \leq 15$
3	14	ในแต่ละชุดทดสอบที่มีต้นไม้ N ต้น รับประกันว่า <ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้แต่ละต้นมีความสูงไม่เท่ากัน - มีต้นไม้ที่สูงที่สุดเพียงต้นเดียวอยู่ที่ตำแหน่ง z เสมอ และมีความสูงเท่ากับ $A[z]$ โดยที่ <ul style="list-style-type: none"> - $A[i] < A[i + 1]$ เมื่อ $0 \leq i < z$ - $A[i] > A[i + 1]$ เมื่อ $z < i < N - 1$
4	27	ในแต่ละชุดทดสอบที่มีต้นไม้ N ต้น รับประกันว่า <ul style="list-style-type: none"> - ความสูงของต้นไม้ตำแหน่งที่ 0 ถึง p จะเรียงลำดับความสูงจากน้อยไปมากและมีความสูงไม่ซ้ำกัน โดยที่ $0 \leq p < N$ - ต้นไม้ที่ถูกเลือกเป็นต้นไม้หลักจะอยู่ในตำแหน่งที่ 0 ถึง p เสมอ
5	22	$N \leq 10,000$
6	19	ไม่มีข้อกำหนดอื่นใด

คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

หากผู้เข้าแข่งขันใช้คำสั่ง cin/cout แนะนำให้เพิ่มคำสั่ง 2 บรรทัด ดังนี้

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