

โจทย์ชุดที่สิบห้า วันอังคารที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 4 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Stack จำนวน 4 ข้อ	1. พีทหมัดเทวดา (Peatt Punch) 2. แผนภูมิแท่งของแอนเชียนพีท (AP_Bar chart) 3. วงเล็บสมดุลของผีน้อย (PN_Parenthesis) 4. กลอนประตู (Latch)

1. เรื่อง Stack จำนวน 4 ข้อ

1. พีทหมัดเทวดา (Peatt Punch)

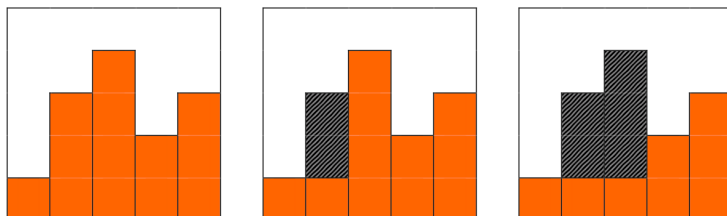
ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 12 PeaTT~

ต่อมาเด็กชายพีทก็ได้ค้นพบว่าตัวเออนั้นมีพลังหมัดเทวดาที่สามารถต่อยก้อนอิฐหรือกำแพงให้แตกสลายได้ในปริบตาจนใคร ๆ ก็เรียกเขาว่า พีทหมัดเทวดา (Peatt Punch)

วันนี้พีทหมัดเทวดาจะต้องมาฝาด่านที่มีความยาว L ช่อง แต่ละช่องจะมีความสูงของก้อนอิฐเป็น H_i หน่วย เริ่มต้นพีทหมัดเทวดาจะยืนอยู่ที่ช่องที่ 1 (ซ้ายมือสุด) เขาจะต้องฝาด่านจากซ้ายไปขวาเพื่อผ่านช่องที่ L ไปให้ได้

ในการฝาด่านมีกฎอยู่ว่า ถ้าพื้นในช่องที่ $i+1$ สูงกว่าพื้นในช่องที่ i พีทหมัดเทวดาจะต้องกระโดดจากช่องที่ i ไปยังช่องที่ $i+1$ ซึ่งต้องใช้พลังงาน $H_{i+1} - H_i$ หน่วย ถ้าพลังของพีทหมัดเทวดามากกว่าหรือเท่ากับค่านี้เขาจะสามารถกระโดดข้ามไปได้เรื่อย ๆ โดยพลังของพีทหมัดเทวดาไม่มีลดลง แต่ถ้าพลังของพีทหมัดเทวดาน้อยกว่าค่าดังกล่าว พีทหมัดเทวดาสามารถใช้กำปั้นต่อยก้อนอิฐช่องที่ $i+1$ ให้ความสูงลดลงมาเท่ากับความสูงของพื้นในช่องที่ i ได้ แล้วหลังจากนั้นเขาก็แค่เดินไปยังช่องที่ $i+1$ โดยที่ไม่ต้องกระโดดแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามถ้าพื้นในช่องที่ $i+1$ ต่ำกว่าหรือเท่ากับพื้นในช่องที่ i พีทหมัดเทวดาก็จะกระโดดลงได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้พลังงานเลย

เช่น $L=5$, ก้อนอิฐมีความสูงเป็น 1, 3, 4, 2, 3 ตามลำดับ ถ้าพีทหมัดเทวดามีพลัง 2 หน่วย เขาสามารถวิ่งจากช่องที่ 1 ไปยังช่องที่ L ได้โดยไม่ต้องต่อยก้อนอิฐแต่อย่างใด (รูปซ้าย) อย่างไรก็ตาม ถ้าเขามีพลังแค่ 1 หน่วย เขาจะต้องต่อยก้อนอิฐช่องที่ 2 หนึ่งครั้ง (รูปกลาง) จากนั้นเมื่อเดินไปในช่องที่ 2 ก็จะสามารถเดินไปยังช่องที่ 3 ได้ เขาก็ต้องต่อยก้อนอิฐช่องที่ 3 ด้วย (รูปขวา) รวมแล้ว ถ้าเขามีพลัง 1 หน่วยจะต้องต่อยก้อนอิฐทั้งสิ้น 2 ครั้ง



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับด้านทั้ง L ช่องเข้ามา จากนั้นรับคำถามทั้งสิ้น Q คำถาม แต่ละคำถามรับพลังของพีทหมัดเทวดาแล้วให้แสดงจำนวนครั้งที่พีทหมัดเทวดาจะต้องต่อยก้อนอิฐเพื่อที่จะให้ผ่านด่านไปได้

ข้อมูลนำเข้า

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก L Q แทนความยาวด้านและจำนวนคำถามตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq L, Q \leq 100,000$

อีก L บรรทัดต่อมา รับความสูงของช่องต่าง ๆ ในฉากเรียงจากช่องที่ 1 ไปจนถึงช่องที่ L โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 นับว่าเป็นรูปแบบเริ่มต้นของด่าน

อีก Q บรรทัดต่อมา รับพลังของพีทหมดเหวตา โดยตัวเลขดังกล่าวจะเป็นจำนวนเต็มไม่ติดลบที่มีค่าไม่เกิน 1,000,000,000 โดยในข้อนี้ให้ถือว่าเมื่อขึ้นคำถามใหม่ ด่านจะกลับมาสู่รูปแบบเริ่มต้นอีกครั้งหนึ่ง

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี L ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนครั้งที่พีทหมดเหวตาต้องทุบก้อนอิฐตามลำดับของข้อมูลนำเข้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 2	0
1	2
3	
4	
2	
3	
2	
1	

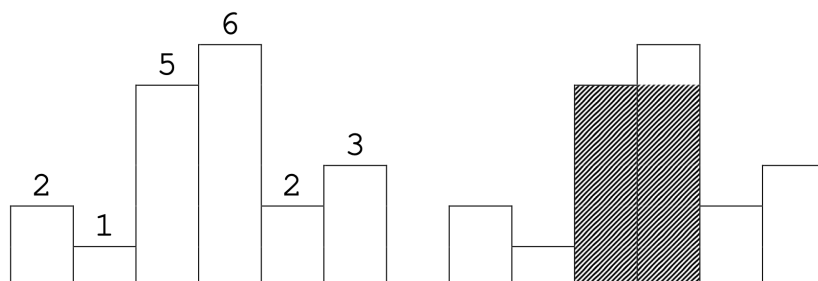
+++++

2. แผนภูมิแท่งของแอนเซียนพีท (AP_Bar chart)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีทมีแผนภูมิแท่งอยู่อันหนึ่ง

แผนภูมิแท่ง (bar chart) คือกราฟที่ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างเท่ากับ 1 หน่วยจำนวน N แท่ง แต่ละแท่งมีความสูง H_i เช่น $N=6$ และความสูงของแผนภูมิแท่งเป็น 2, 1, 5, 6, 2, 3 จะได้ดังภาพซ้าย



แอนเซียนพีทต้องการหาสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่ง จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีพื้นที่มากที่สุดนั้นมีพื้นที่เท่ากับ 10 ดังภาพขวา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 5 ในแต่ละคำถามรับข้อมูลดังนี้
บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนแห่งของแผนภูมิแท่ง โดยที่ N ไม่เกิน 100,000
อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม H_i แทนความสูงของช่องที่ i โดยที่ $0 \leq H_i \leq 10^9$
30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉากที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถหาได้จากแผนภูมิแท่งที่ได้รับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	10
6	300
2 1 5 6 2 3	
3	
100 100 100	

+++++

3. วงเล็บสมดุลของผีน้อย (PN_Parenthesis)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

ผีน้อยชอบสายอักขระวงเล็บสมดุลมาก

นิยาม สายอักขระวงเล็บ เป็น สายอักขระที่ประกอบด้วยตัวอักขระสองแบบได้แก่ วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')'

นิยาม สายอักขระวงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บที่มีจำนวนวงเล็บเปิดเท่ากับจำนวนวงเล็บปิดที่เราสามารถจับคู่วงเล็บได้ ดังนิยามต่อไปนี้

1. () เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล
2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว (A) ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
3. ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว AB ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย

นิยาม ระดับของสายอักขระวงเล็บสมดุล เป็นสมบัติที่บอกถึงความลึกของสายอักขระวงเล็บสมดุลนั้น ๆ ซึ่งมีค่าเป็นจำนวนเต็มบวกเสมอ เรานิยามระดับของสายอักขระวงเล็บสมดุลได้ดังนี้

1. () มีระดับ 1
2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ k แล้ว (A) จะเป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ k+1
3. ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ i และ j ตามลำดับ แล้ว AB เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลที่มีระดับ $\max(i, j)$

ยกตัวอย่างเช่น () มีระดับ 2, ((())) มีระดับ 3, (())(()) มีระดับ 3 และ ((()))((())) มีระดับ 4 เป็นต้น

นิยาม คู่วงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บสมดุลที่อยู่ในรูปวงเล็บสมดุลแบบ () หรือ (A) เมื่อ A คือสายอักขระวงเล็บสมดุล ดังนั้น () และ (()) เป็นคู่วงเล็บสมดุล แต่ ()() และ ()(()) ไม่เป็นคู่วงเล็บสมดุล

งานของคุณ

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับสายอักขระวงเล็บสมดุมาหนึ่งสาย แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

- ในสายอักขระวงเล็บสมดุนี้มีคู่วงเล็บสมดุอยู่ทั้งหมดกี่คู่?
- สายอักขระวงเล็บสมดุทั้งหมดมีกี่ระดับ? และ แต่ละระดับมีจำนวนคู่วงเล็บสมดุอยู่กี่คู่?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N แทนความยาวของสายอักขระวงเล็บสมดุ โดยที่ N มีค่าไม่เกิน 50,000

บรรทัดที่สอง รับสายอักขระวงเล็บสมดุที่มีความยาว N ตัว ประกอบด้วยวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิดเท่านั้น

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 1,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงจำนวนคู่วงเล็บสมดุ

บรรทัดที่สอง แสดงจำนวนเต็มบวก K แทนจำนวนระดับที่แตกต่างกันทั้งหมดของคู่วงเล็บสมดุในสายอักขระวงเล็บสมดุ
พีพีทรับประกันว่าทุกชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า K ไม่เกิน 100

บรรทัดที่สาม แสดงจำนวนเต็ม K จำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยจำนวนแรกคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุที่มีระดับ 1, จำนวนที่สองคือจำนวนคู่วงเล็บสมดุที่มีระดับ 2 เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 6 ((()) (() (()))))	8 5 3 2 1 1 1

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

คู่วงเล็บสมดุในสายอักขระวงเล็บสมดุมีอยู่ 8 คู่ โดยสามารถแยกออกเป็นระดับ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- ระดับ 1: ((()) (() (()))) ((()) (() (()))) ((()) (() (()))))
- ระดับ 2: ((()) (() (()))) ((()) (() (())))
- ระดับ 3: ((()) (() (())))
- ระดับ 4: ((()) (() (())))
- ระดับ 5: ((()) (() (())))

+++++

4. กลอนประตุ (Latch)

ที่มา: ข้อสอบเอ็นไอ EOIC#47 ออกโดย PeaTT~

โรมัสได้มาเจอกับกลอนประตุ (Latch) เมื่อเปิดประตุเข้าไปเขาก็ได้พบกับแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด $N \times M$ โดยที่ N, M ไม่เกิน 1,000 ในแผ่นกระดานจะบรรจุตัวเลขจำนวนเต็มบวกไม่เกิน 1 พันล้านอยู่

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N, M โดยที่ N, M ไม่เกิน 1,000

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก M จำนวน แสดงแผ่นกระดานรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 50 และ

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 500

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยที่ภายในบรรจุตัวเลขเดียวกันทั้งหมด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 3 1 1 2 1 1 2	12

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 1×1 อยู่ทั้งสิ้น 6 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 1×2 ทั้งสิ้น 2 รูป, มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 2×1 ทั้งสิ้น 3 รูป และ มีรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากย่อยขนาด 2×2 ทั้งสิ้น 1 รูป รวม 12 รูป

+++++