

โจทย์ชุดที่สิบเก้า วันอาทิตย์ที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 4 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Heap จำนวน 4 ข้อ	1. หมวกวิเศษของแอนเซียนพีท (AP_MagicHat) 2. ตาราง PEATT48 (48_Table) 3. ฝัสน้อยมัธยฐาน (PN_Median) 4. วงเล็บสมดุลของพีทเทพ (PT_Bracket)

1. เรื่อง Heap จำนวน 4 ข้อ

1. หมวกวิเศษของแอนเซียนพีท (AP_MagicHat)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกผู้แทนศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 13 ออกโดย PeaTT~

แอนเซียนพีท (Ancient Peatt: AP) จอมเวทมนตร์แห่งยุคโบราณ ผู้ชำนาญศาสตร์เวทมนตร์ ได้เปิดสำนักเวทมนตร์อยู่บนเทือกเขาหิมาลัย ประเทศทิเบต เขาเป็นคนที่มองโลกผ่านช่องจากรูกฎแฉและตลอดเวลาเขาก็จะถ่างรูกฎแฉให้กว้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือโลกมนุษย์ เขาเป็นอาจารย์ใหญ่ที่มีศิษยานุศิษย์มาเรียนเวทมนตร์กับเขามากมาย

แอนเซียนพีทจะมีหมวกวิเศษอยู่ใบหนึ่ง มีสิ่งของหล่นมาจากปากฟ้าหล่นมาอยู่ในหมวกวิเศษ ของแต่ละชิ้นมีน้ำหนักและมูลค่าต่าง ๆ ระหว่างที่ของหล่นมา เราอาจหยิบของในหมวกวิเศษนี้ ของที่เราหยิบได้จะเป็นของที่มน้ำหนักน้อยที่สุดที่มีในหมวกขณะนั้น

อย่างไรก็ตาม ของมีหลายประเภทที่มีพฤติกรรมแตกต่างกัน ดังนี้

ประเภทที่ 1 : เป็นของธรรมดา

ประเภทที่ 2 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ ถ้าไม่หยิบของก่อนเวลาที่กำหนด ของจะหายไป

ประเภทที่ 3 : เป็นของที่มีการตั้งเวลาเอาไว้ เมื่อถึงเวลาที่กำหนด น้ำหนักของของจะลดลงไปเป็นอีกค่าหนึ่ง

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยแอนเซียนพีทหาลำดับของมูลค่าของของที่หยิบได้ทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็ม N และ M ($1 \leq N, M \leq 100,000$) แทนจำนวนของและจำนวนครั้งของการหยิบของอีก $N+M$ บรรทัดต่อมา จะประกอบด้วยข้อมูลของสิ่งของที่หล่นมา หรือ คำสั่งการหยิบของ โดยมีรูปแบบดังนี้

- ถ้าบรรทัดใดขึ้นต้นด้วยเลข 1 จะเป็นการระบุว่ามิของหล่นลงมาในหมวกวิเศษ จากนั้นจำนวนเต็ม T ที่ตามมาจะระบุประเภทของสิ่งของ ข้อมูลต่อมาจะขึ้นกับประเภทของสิ่งของที่หล่นมานั้น

* ประเภท 1: จะมีจำนวนเต็ม W V ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W และมูลค่า V

* ประเภท 2: จะมีจำนวนเต็ม W V D ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$; $1 \leq D \leq 1,000,000$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของชิ้นนั้นจะหายไปจากหมวก

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

* ประเภท 3: จะมีจำนวนเต็ม W, V, D, X ($1 \leq W \leq 1,000,000,000$; $1 \leq V \leq 10,000$; $1 \leq D \leq 1,000,000$; $1 \leq X \leq W$) เพื่อระบุว่าของชิ้นนั้นมีน้ำหนัก W มูลค่า V และที่เวลา D ของจะเปลี่ยนน้ำหนักเป็น X หน่วย

- ถ้าบรรทัดใดขึ้นต้นด้วยเลข 2 จะเป็นการระบุว่าเราหยิบของออกจากหมวดพิเศษ

รับประกันได้ว่า ไม่มีของสองชิ้นใด ๆ ที่ไม่ว่าก่อนหรือหลังการเปลี่ยนน้ำหนักแล้วมีน้ำหนักเท่ากัน นอกจากนี้จำนวนบรรทัดที่มีค่า $T=1$ จะเท่ากับ N และจำนวนบรรทัดที่มีค่า $T=2$ จะเท่ากับ M

การนับเวลาจะเริ่มจาก 0 จากนั้นเมื่อของหล่นหรือมีการหยิบของเกิดขึ้นแล้วเวลาจะเพิ่มขึ้น 1 หน่วย และ นั้นจะเป็นเวลาที่ของจะหาย และ/หรือเปลี่ยนน้ำหนัก ก่อนที่จะมีของชิ้นใหม่ หรือมีการหยิบของครั้งถัดไป

ในเวลาหนึ่ง ๆ อาจมีสิ่งของเปลี่ยนน้ำหนักหรือหายได้หลายชิ้น

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะไม่มีสิ่งของประเภทที่ 3

ข้อมูลส่งออก

มี M บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุมูลค่าของสิ่งของที่หยิบได้ในการหยิบครั้งต่าง ๆ ถ้าในขณะนั้นไม่มีสิ่งของให้หยิบ ให้ตอบ 0

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4	20
1 1 10 20	0
1 2 30 10 3	20
2	30
2	
1 3 40 20 7 5	
1 1 30 30	
1 2 25 50 7	
2	
2	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

อธิบายเหตุการณ์ของตัวอย่างที่เกิดขึ้น

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

```
time = 0
1 1 10 20
time = 1
1 2 30 10 3
time = 2
2
time = 3
2
time = 4
1 3 40 20 7 5
time = 5
1 1 30 30
time = 6
1 2 25 50 7
time = 7
2
time = 8
2
time = 9

-----> ได้ของชิ้นที่ 1
====> ของชิ้นที่ 2 หายไป
-----> หีบไม่ได้ของเลข

====> ของชิ้นที่ 3 ลดน้ำหนักเป็น 5, ของชิ้นที่ 5 หายไป
-----> หีบได้ของชิ้นที่ 3
-----> หีบได้ของชิ้นที่ 4

+++++
```

2. ตาราง PEATT48 (48_Table)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกว่านุญ ม.บูรพา รุ่น 14 ออกโดย PeaTT~

ตาราง PEATT48 เป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ($1 \leq R \leq 300$; $1 \leq C \leq 5,000$) มีค่าเริ่มต้นในทุกช่องเป็น 0 เรียกแถวในตารางเป็นแถวที่ 1 ถึงแถวที่ R และเรียกคอลัมน์ในตารางเป็นคอลัมน์ที่ 1 ถึงคอลัมน์ที่ C ค่าในตารางจะเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 1,000,000,000 ตลอดการทำงานมีการปรับค่าในตารางได้สองรูปแบบดังนี้

- * แบบที่ 1: SetValue(r, c, x) กำหนดค่าให้ช่องในแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเป็น x
- * แบบที่ 2: SetRowValue(r, x) กำหนดให้ทุกช่องในแถวที่ r มีค่าเป็น x

คุณต้องการตอบคำถามสองแบบดังนี้

- * คำถามแบบที่ 1: GetValue(r, c) ถามว่าค่าในช่องแถวที่ r คอลัมน์ที่ c มีค่าเท่าใด?
- * คำถามแบบที่ 2: GetMin() ถามว่าค่าที่น้อยที่สุดในตารางมีค่าเท่าใด?

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่จัดการกับตาราง PEATT48 ตามคำสั่งและตอบคำถามดังกล่าว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มสามจำนวน R C M ($1 \leq R \leq 300$; $1 \leq C \leq 5,000$; $1 \leq M \leq 100,000$)

จากนั้นอีก M บรรทัด ระบุคำสั่งต่าง ๆ ในรูปแบบดังนี้ จำนวนเต็ม K ที่เป็นจำนวนแรกในบรรทัด ระบุประเภทคำสั่ง โดยมีค่าที่เป็นไปได้ดังนี้

- * K=1: SetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสามจำนวนคือ r, c และ x ตามลำดับ ($x > 0$)
- * K=2: SetRowValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ x ตามลำดับ ($x > 0$)
- * K=3: GetValue บรรทัดดังกล่าวจะตามด้วยจำนวนเต็มสองจำนวนคือ r และ c ตามลำดับ

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

* K=4: GetMin บรรทัดดังกล่าวไม่มีอะไรตามมาหลังจาก K

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี R, C ไม่เกิน 50

15% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง GetMin

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะไม่มีคำสั่ง SetRowValue

ข้อมูลส่งออก

ในแต่ละบรรทัดคำสั่งที่มีค่า K=3 หรือ K=4 ให้พิมพ์คำตอบของคำถามดังกล่าวออกมา

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 3 14	0
3 1 2	0
4	10
2 1 100	10
2 2 10	40
2 3 40	10
4	25
1 2 1 50	
1 2 3 200	
4	
1 3 3 25	
3 3 2	
4	
1 2 2 60	
4	

+++++

3. ฝึ้น้อยมัธยฐาน (PN_Median)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกระดับมัธยมศึกษา ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

วันนี้ฝึ้น้อยจะต้องมาหามัธยฐานของตัวเลขไปเรื่อย ๆ

นิยาม มัธยฐาน (Median) ของตัวเลข N จำนวน คือตัวเลขที่เมื่อเรียงลำดับข้อมูลจากน้อยไปหามากแล้ว เป็นข้อมูลในตำแหน่งตรงกลาง หากข้อมูลเป็นจำนวนคี่จะเป็นตัวเลขตรงกลาง แต่หากข้อมูลเป็นจำนวนคู่จะเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวเลขสองตัวตรงกลาง เช่น $\text{Median}(3, 5, 7) = 5$ หรือ $\text{Median}(1, 8, 9, 11) = 8.5$ เป็นต้น

ฝึ้น้อยจะค่อย ๆ รับตัวเลขเข้ามาทีละจำนวน แล้วหามัธยฐานของตัวเลขเท่าที่มีไปเรื่อย ๆ เช่นมีเลข 10 จำนวน ได้แก่ 1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 3, 4 จะได้ว่า

$\text{Med}(1) = 1.0$, $\text{Med}(1, 4) = 2.5$, $\text{Med}(1, 4, 2) = 2.0$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5) = 3.0$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2) = 2.0$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2, 3) = 2.5$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1) = 2.0$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6) = 2.5$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 3) = 3.0$, $\text{Med}(1, 4, 2, 5, 2, 3, 1, 6, 4) = 3.0$

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยผิ่่น้อยหามัธยฐาน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนข้อมูล โดยที่ N ไม่เกิน 400,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน โดยที่แต่ละจำนวนมีค่าไม่เกิน 10^9

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น N บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงค่ามัธยฐานของตัวเลขตัวแรกถึงตัวที่ i เมื่อ i เริ่มตั้งแต่ 1 ถึง N ตอบเป็นตัวเลขทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

หมายเหตุ ทุกการคำนวณเพื่อหาคำตอบในข้อนี้ให้ใช้ตัวแปรชนิด double

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10	1.0
1 4 2 5 2 3 1 6 3 4	2.5
	2.0
	3.0
	2.0
	2.5
	2.0
	2.5
	3.0
	3.0

+++++

4. วงเล็บสมดุลของพีทเทพ (PT_Bracket)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกระดับ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

พีทเทพ (Peattaep) เป็นพระราชapakครองดินแดน POSNBUU เขาชื่นชอบสายอักขระวงเล็บเป็นอย่างมาก

สายอักขระวงเล็บ เป็น สายอักขระที่ประกอบด้วยตัวอักขระ 2 แบบได้แก่ วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')'

สายอักขระวงเล็บสมดุล คือ สายอักขระวงเล็บที่มีจำนวนวงเล็บเปิดเท่ากับจำนวนวงเล็บปิดที่เราสามารถจับคู่วงเล็บได้ ดั่งนิยามต่อไปนี้

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

เช่น (())(), () และ (()()) เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แต่)(, (() และ (())(ไม่ใช่

พีทเทพได้รับสตริงมาอันหนึ่ง ประกอบไปด้วย วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')' และ เครื่องหมายปรัศนี '?' ซึ่งเครื่องหมายปรัศนีจะสามารถแทนเป็นวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิดก็ได้ หากเลือกแทนเครื่องหมายปรัศนีตัวที่ i เป็นวงเล็บเปิดจะเสียเท่ากับ ai

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

หน่วย แต่หากเลือกแทนเครื่องหมายปริศน์ตัวที่ i เป็นวงเล็บปิดจะเสียเท่ากับ bi หน่วย

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อแทนเครื่องหมายปริศน์ให้สตริงรวมเป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล และเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม ข้อมูลในแต่ละบรรทัดมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดแรก รับสตริงเริ่มต้นที่ประกอบไปด้วย '(' หรือ ')' หรือ '?' เท่านั้น ความยาวไม่เกิน 50,000 ตัวอักษร

บรรทัดต่อ ๆ มา มีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวนเครื่องหมายปริศน์ ให้รับจำนวนเต็มบวก ai และ bi ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq a_i, b_i \leq 10^6$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ สตริงเริ่มต้นจะมีความยาวไม่เกิน 20 ตัวอักษร

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ สตริงเริ่มต้นจะมีความยาวไม่เกิน 1,000 ตัวอักษร

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงผลรวมค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดที่ต้องแทนค่าเครื่องหมายปริศน์ หากพีพีทไม่สามารถแทนเครื่องหมายปริศน์แล้วทำให้เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลได้ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 (? ?) 1 2 2 8	4

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 1 คำถาม ได้แก่ แทนเครื่องหมายปริศน์แรกด้วย) เสียค่าใช้จ่าย 2 และ แทนเครื่องหมายปริศน์ที่สองด้วย (เสียค่าใช้จ่าย 2 ได้สายอักขระวงเล็บสมดุลว่า ()() รวมเสียค่าใช้จ่าย 4 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++