



แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม ค่ายตัวผู้แทนศูนย์รุ่น 16 โดยพีพีท~

ชุดที่ 2 Fenwick tree จำนวน 10 ข้อ

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Fenwick tree จำนวน 3 ข้อ	1. ครองทับทิมแดง (Get_Ruby) 2. จัดการเรื่องน้ำ (Manage_Water) 3. โยโย่ลำแสง (Yoyo)
2.	Sweep line algorithm จำนวน 5 ข้อ	4. แม่เหล็ก (Magnet YTOPC) 5. อ้าโอ้ (RO) 6. แฟลชกิ้งก่า (FC_Iguana) 7. รัชจ้างเพื่อน (RT_Hire Friend) 8. นมโรงเรียนบูด (48_Milk spoiled)
3.	โจทย์กันลืม จำนวน 2 ข้อ	9. คู่ตัวเลขเด่น (Pair) 10. ภาพถ่ายอวกาศแบบห้วงลึก (Space TOI14)



## 1. เรื่อง Fenwick Tree จำนวน 3 ข้อ

### 1. ครองทับทิมแดง (Get\_Ruby)

ที่มา: ข้อหก EOIC#9 PeaTT~

ในที่สุด ใญ่ก็สามารถเข้าร่วมกองทัพสุดท้ายใหญ่ได้สำเร็จ เขาจึงมีสิทธิ์เข้าร่วมสงครามครอบครองทับทิมแดง ทับทิมแดงเป็นอัญมณีเลิศค่าหาที่เปรียบใดในสังสารวัฏไม่ได้อีกแล้ว (เวอร์!!) ผู้คนมากมายต่างต้องการจะแย่งชิงมัน คุณก็เช่นกัน

สงครามครอบครองทับทิมแดง เป็นสงครามที่เล่นอยู่บนสนามเส้นตรงที่มี  $N$  ช่อง (ช่องที่ 1 ถึง  $N$ ) โดยผู้เล่นแต่ละคนจะต้องหาทับทิมแดงที่ฝังอยู่ในสนามแห่งนี้ โดยที่เริ่มแรกสนามว่างเปล่าไม่มีอะไรเลย มีการดำเนินการได้สองรูปแบบ ได้แก่

\* Bury A B หมายความว่า ฝังทับทิมแดงมูลค่า  $A$  ลงในช่อง  $B$  โดยที่  $-1000 \leq A \leq 1000$  และ  $B \leq N$

\* Find C D หมายความว่า ตั้งแต่ช่อง  $C$  ถึง  $D$  มีมูลค่าทับทิมแดงรวมเป็นเท่าไร โดยที่  $1 \leq C \leq D \leq N$

จะเห็นว่าทับทิมแดงมีมูลค่าติดลบได้ เพราะว่าทับทิมแดงชิ้นนั้นมีค่าดัชนีหักเหต่ำซึ่งไม่เพียงพอต่อการสะท้อนกลับหมดของแสง ทำให้ไม่เห็นความวาวของอัญมณีและไม่มีมูลค่านั่นเอง (แถได้ ^^) จงเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการสงครามนี้ซะ

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $N$   $M$  ระบุช่องและจำนวนคำสั่งตามลำดับ โดยที่  $N, M$  ไม่เกิน 750,000

อีก  $M$  บรรทัดต่อมา ระบุการดำเนินการของสงครามตามรูปแบบที่ได้อธิบายไป

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ มี  $N, M$  ไม่เกิน 10,000

#### ข้อมูลส่งออก

ทุกๆครั้งที่ Find ให้ตอบมูลค่ารวมของทับทิมแดงในช่วง  $C$  ถึง  $D$

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 5 Bury 5 5 Bury 10 7 Find 3 7 Bury 20 8 Find 6 10	15 30

#### คำอธิบายตัวอย่าง

มี 10 ช่อง 5 การดำเนินการ

การดำเนินการ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	คำอธิบาย
เริ่มต้น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	เริ่มต้นมูลค่าทุกช่องเป็น 0
Bury 5 5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	ฝังทับทิมแดงมูลค่า 5 ลงไปในช่องที่ 5
Bury 10 7	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	ฝังทับทิมแดงมูลค่า 10 ลงไปในช่องที่ 7
Find 3 7	0	0	0	0	5	0	10	0	0	0	รวมค่าทับทิมแดงช่องที่ 3 ถึง 7 ได้ 15
Bury 20 8	0	0	0	0	5	0	10	20	0	0	ฝังทับทิมแดงมูลค่า 20 ลงไปในช่องที่ 8



Find 6 10	0	0	0	0	5	0	10	20	0	0	รวมค่าทับทิมแดงช่องที่ 6 ถึง 10 ได้ 30
-----------	---	---	---	---	---	---	----	----	---	---	--

+++++

## 2. จัดการเรื่องน้ำ (Manage\_Water)

ที่มา: ข้อสอบ EOIC#11 PeaTT~

ในที่สุดก็สามารถเพาะเมล็ดในสวนขนาด  $N \times N$  เสร็จแล้วซึ่งมีมูลค่าเริ่มต้น  $U$  สิ่งต่อไปคือการรดน้ำ การรดน้ำครั้งนี้ โยโย่ได้ซื้อเครื่องรดน้ำรุ่นใหม่ล่าสุดมาใช้ในการรดน้ำ ได้แก่ รุ่น xyz-123

เริ่มต้นจะเปิดใช้เครื่อง และ หากรับคำสั่งรดน้ำที่ช่อง  $(X, Y)$  เครื่องรดน้ำก็จะเพิ่มมูลค่า  $C$  ลงไปในพื้นที่นั้นทันที และ หากรับพิกัด  $X1 Y1 X2 Y2$  เครื่องรดน้ำก็จะแสดงผลรวมพืชจากพิกัด  $(X1, Y1)$  ถึงพิกัด  $(X2, Y2)$  ออกมาได้ทันที

จงเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการเรื่องน้ำ

### ข้อมูลนำเข้า

ระบุคำสั่งซึ่งเป็นไปได้ดังนี้

- \* 0  $N$  หมายความว่า เริ่มใช้เครื่อง และ  $N$  ไม่เกิน 2,000
  - \* 1  $X Y C$  หมายความว่า โยโย่สั่งรดน้ำที่พิกัด  $(X, Y)$  ทำให้มูลค่าพืชเพิ่มขึ้น  $C$  โดยที่  $C$  เก็บได้ใน int
  - \* 2  $X1 Y1 X2 Y2$  หมายความว่า โยโย่ถามผลรวมพืชจากพิกัด  $(X1, Y1)$  ถึงพิกัด  $(X2, Y2)$
  - \* 3 หมายความว่า จบการทำงาน
- โดยคำสั่งทั้งหมดจะมีไม่เกิน 100,000 คำสั่ง

### ข้อมูลส่งออก

แสดงผลรวมของมูลค่าพืชจากคำสั่งที่ 2 ทั้งหมดออกมา

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
0 4	3
1 1 2 3	4
2 0 0 2 2	
1 1 1 2	
1 1 2 -1	
2 1 1 2 3	
3	

+++++

## 3. โยโย่ลำแสง (Yoyo)

ที่มา: ข้อสอบ EOIC#10 PeaTT~

อาณาจักรฟิทแลนด์ที่เดิม มีลานกว้างแห่งหนึ่งเรียกว่าลานยิงโยโย่ลำแสง ลานยิงโยโย่ลำแสงนี้เป็นลานเส้นตรงยาว  $N$  ช่อง (ช่องที่ 1 ถึง  $N$ ) โดยตอนแรกทุกช่องมีค่าความสว่างเป็น 0 ทั้งหมด



การเล่นโยโย่ลำแสงนี้ ผู้เล่นจะยิงโยโย่ลำแสงลงบนพื้นกวาดช่องในแนวราบที่อยู่ติด ๆ กัน แล้วโยโย่ลำแสงจะปล่อยลำแสงที่มีค่าความสว่าง P แคนเดลาลงบนพื้นในทุก ๆ ตำแหน่งที่โยโย่ลำแสงนั้นได้กวาดผ่าน มีการดำเนินการได้สองรูปแบบได้แก่

\* Yoyo A B C หมายความว่า ยิงโยโย่ลำแสงที่มีค่าความสว่าง A ลงบนพื้นตั้งแต่ช่อง B ไปทุกๆช่องที่อยู่ติดกันจนถึงช่อง C โดยที่  $-1000 \leq A \leq 1000$  และ  $B, C \leq N$

\* Ask D หมายความว่า อยากทราบว่าช่อง D มีค่าความสว่างเท่าไร?

จงเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการเกมโยโย่ลำแสงนี้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก N M ระบุจำนวนช่องและจำนวนคำสั่งตามลำดับ โดยที่ N, M ไม่เกิน 500,000

อีก M บรรทัดต่อมา ระบุการดำเนินการของเกมตามรูปแบบที่ได้อธิบายไป

### ข้อมูลส่งออก

ทุก ๆ ครั้งที่ Ask ให้ตอบค่าความสว่างของช่อง D

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 6	25
Yoyo 10 4 7	30
Yoyo 15 1 5	10
Ask 4	
Yoyo 5 3 6	
Ask 5	
Ask 7	

### คำอธิบายตัวอย่าง

มี 7 ช่อง 6 การดำเนินการ ได้แก่

การดำเนินการ	1	2	3	4	5	6	7	คำอธิบาย
เริ่มต้น	0	0	0	0	0	0	0	เริ่มต้นมูลค่าทุกช่องเป็น 0
Yoyo 10 4 7	0	0	0	10	10	10	10	ยิงโยโย่ลำแสงมูลค่า 10 ลงช่อง 4 ถึง 7
Yoyo 15 1 5	15	15	15	25	25	10	10	ยิงโยโย่ลำแสงมูลค่า 15 ลงช่อง 1 ถึง 5
Ask 4	15	15	15	25	25	10	10	ถามค่าช่อง 4 ตอบ 25
Yoyo 5 3 6	15	15	20	30	30	15	10	ยิงโยโย่ลำแสงมูลค่า 5 ลงช่อง 3 ถึง 6
Ask 5	15	15	20	30	30	15	10	ถามค่าช่อง 5 ตอบ 30
Ask 7	15	15	20	30	30	15	10	ถามค่าช่อง 7 ตอบ 10

+++++



## 2. เรื่อง Sweep line algorithm จำนวน 5 ข้อ

### 4. แม่เหล็ก (Magnet YTOPC)

มหาวิทยาลัยชื่อดังแห่งหนึ่งได้คิดค้นเครื่องสลายพลังแม่เหล็กขึ้น เมื่อนำแม่เหล็กใด ๆ เข้าไปในเครื่องสลายพลังนี้แล้ว แม่เหล็กเหล่านั้นจะสูญเสียพลังแม่เหล็กไปชั่วขณะหนึ่ง จนกว่าจะหยุดการทำงานของเครื่องสลายพลัง นอกจากนี้ศาสตราจารย์ เอ็กซ์ยังได้สร้างแกนกลพลังลบเพื่อใช้ในการพลิกแม่เหล็กไปมา เพื่อใช้ในการพลิกแม่เหล็กเพื่อทดสอบภายในเครื่องสลายพลังนี้อีกด้วย

เริ่มต้นมีแม่เหล็กทั้งสิ้น  $N$  ชิ้นวางเป็นแถวในแนวตั้ง ภายในเครื่องสลายพลังแม่เหล็ก โดยแม่เหล็กแผ่นบนสุดจะเรียกว่าแผ่นที่ 1 และเรียกแผ่นล่างสุดเรียกว่าแผ่นที่  $N$  กำหนดให้ แม่เหล็กแต่ละชิ้นมีลักษณะเป็นแผ่น โดยด้านหนึ่งของแผ่นแม่เหล็กจะเป็นหัวเหนือและอีกด้านหนึ่งของแผ่นจะเป็นหัวใต้ ขณะเริ่มต้นแม่เหล็กทุกชิ้นหันด้านหัวเหนือขึ้นด้านบน ดังแสดงในรูป 1 ก) ต่อมาศาสตราจารย์เอ็กซ์ได้พลิกแม่เหล็กไปมาด้วยความสนุกสนานสักพักหนึ่ง จากนั้นศาสตราจารย์เอ็กซ์ก็จะปิดการทำงานของเครื่องสลายพลังแม่เหล็ก เมื่อเครื่องสลายพลังหยุดทำงาน แม่เหล็กที่วางตัวเรียงกันอยู่นั้นก็จะเริ่มมีพลังแม่เหล็กอีกครั้ง ทำให้เกิดแรงดึงดูดกันและแรงผลักระหว่างแม่เหล็กที่ติดกันอีกครั้ง งานของคุณคือหาว่าเมื่อคุณหยิบแม่เหล็กชิ้นหนึ่งออกมาจะมีแม่เหล็กทั้งหมดติดออกมากี่อัน (แม่เหล็กที่อยู่ติดกันและดึงดูดกันจะติดกันออกมาทั้งหมด หมายเหตุ: แม่เหล็กต่างหัวกันจะดึงดูดกัน)

สำหรับการสั่งให้แกนกลพลังลบทำการพลิกแม่เหล็กนั้น ศาสตราจารย์เอ็กซ์ได้ออกแบบไว้ดังนี้คือ เราสามารถสั่งให้แกนกลพลิกแม่เหล็กจากแผ่นที่  $a$  ไปจำนวน  $k$  แผ่นได้ โดยจะทำให้แม่เหล็กทุกแผ่นตั้งแต่แผ่นที่  $a$  จนถึงแผ่นที่  $a + k - 1$  ถูกพลิก ซึ่งมีผลคือแผ่นแม่เหล็กที่เคยหันหัวเหนือขึ้นด้านบนก็จะหันหัวใต้ขึ้นด้านบนแทน และแม่เหล็กแผ่นที่หันหัวใต้ขึ้นด้านบนก็จะกลับมามหันด้านเหนือขึ้นด้านบนแทน และทำนองเดียวกันในกรณีกลับกัน นอกจากนี้การพลิกแม่เหล็กจะไม่ทำให้ตำแหน่งของแม่เหล็กเปลี่ยนไป

ตัวอย่างการการพลิกแม่เหล็กสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 1 สมมติให้มีแม่เหล็กทั้งสิ้น 10 แผ่น และศาสตราจารย์เอ็กซ์ได้สั่งให้แกนกลพลังลบพลิกแม่เหล็กนี้ทั้งสิ้น 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จะพลิกแม่เหล็กจำนวน 4 แผ่นเริ่มต้นจากแผ่นที่ 2, ครั้งที่ 2 พลิกแม่เหล็กจำนวน 5 แผ่นเริ่มต้นจากแผ่นที่ 4, และครั้งสุดท้ายพลิกแม่เหล็กเริ่มต้นจากแผ่นที่ 3 เป็นจำนวน 7 แผ่น

ก) เริ่มต้นแม่เหล็ก 10 ชิ้นหันขึ้นเหนือขึ้นด้านบน	ข) เมื่อพลิกแม่เหล็ก 4 ชิ้นโดยเริ่มต้นจากแผ่นที่ 2	ค) เมื่อพลิกแม่เหล็ก 5 ชิ้นโดยเริ่มต้นจากแผ่นที่ 5	ง) เมื่อพลิกแม่เหล็ก 7 ชิ้นโดยเริ่มต้นจากแผ่นที่ 3

รูปที่ 1 : ตัวอย่างการพลิกตัวของแม่เหล็กภายในเครื่องสลายพลัง



### งานของคุณ

หน้าที่ของคุณคือ ให้หาว่าเมื่อหยุดการทำงานของเครื่องสลายพลังแม่เหล็ก ภายหลังจากการพลิกแม่เหล็กไปมาแล้วนั้น ถ้าต้องการหยิบแม่เหล็กขึ้นมาแผ่นหนึ่งจะมีแม่เหล็กที่ติดกับมันออกมาด้วยกี่ชิ้น

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็ม 3 จำนวน คือ จำนวนแม่เหล็กทั้งหมด  $N$  ( $1 \leq N \leq 100,000,000$ ), จำนวนครั้งที่พลิก  $M$  ( $1 \leq M \leq 100,000$ ) และจำนวนคำถาม  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 100,000$ )

ต่อมาอีก  $M$  บรรทัด จะรับข้อมูลการพลิกแม่เหล็ก กล่าวคือ บรรทัดที่  $1+i$  จะเป็นข้อมูลการพลิกแม่เหล็กครั้งที่  $i$  โดยแต่ละบรรทัดจะรับข้อมูลจำนวนเต็มสองจำนวน ได้แก่ ตำแหน่งเริ่มต้นของแม่เหล็กที่จะพลิก  $a$  ( $1 \leq a \leq N$ ) และจำนวนชิ้นของแม่เหล็กที่พลิก  $k$  ( $1 \leq k \leq N$ ) ทั้งนี้ รับประกันว่าจะไม่พลิกแม่เหล็กเกินขอบเขตที่เป็นไปได้ กล่าวคือ รับประกันว่า  $1 \leq a+k-1 \leq N$

ต่อมาอีก  $Q$  บรรทัด จะรับข้อมูลคำถาม กล่าวคือในบรรทัดที่  $1+M+i$  จะรับข้อมูล คำถามที่  $i$  โดยในแต่ละบรรทัดจะรับข้อมูลตัวเลขเพียงจำนวนเดียว  $x$  ( $1 \leq x \leq N$ ) ที่แสดงถึงหมายเลขของแม่เหล็กที่ต้องการถาม

### ข้อมูลส่งออก

ให้แสดงคำตอบทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด โดยข้อมูลในแต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนของแม่เหล็กทั้งหมดที่จะถูกหยิบออกมาเมื่อคุณหยิบแม่เหล็กแผ่นที่ถาม

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
10 3 2	3
2 4	2
4 5	
3 7	
7	
5	

+++++

## 5. อ้าโอ้ (RO)

ที่มา: ข้อสามสิบสอง Blast Programming Contest 2014 ตัวผู้แทนศูนย์รุ่น10 PeaTT~

คุณเล่นเกมกับเพื่อนของคุณ โดยเกมของคุณนั้นมีกฎอันแสน ปญอ (ปัญญ่าอ่อน) คือเพื่อนของคุณจะร้องคำว่า "อ้า" และ "โอ้" ไปเรื่อยๆ แล้วคุณจะต้องตอบให้ได้ว่า ช่วงติดกันที่ยาวที่สุดที่มีจำนวนคำว่า "โอ้" มีจำนวนเป็น  $k$  เท่าของจำนวนคำว่า "อ้า" มีความยาวเท่าใด

ตัวอย่างประกอบ สมมติว่าเพื่อนของคุณร้องว่า "อ้า" "โอ้" "อ้า" "อ้า" "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" และ  $k = 3$

คุณจะพบว่าช่วง "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" มีจำนวนคำว่า "โอ้" 6 ครั้งและ "อ้า" 2 ครั้ง ซึ่งถูกต้องตามหลักเกณฑ์และเป็นช่วงที่ยาวที่สุด ดังนั้นคำตอบของกรณีนี้จึงเป็น 8 เพราะช่วง "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" "อ้า" "โอ้" "โอ้" มีความยาว 8 คำ



### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนนับ  $n$  และ  $k$  ( $1 \leq n \leq 1000\,000$ ,  $2 \leq k \leq n$ )

บรรทัดถัดมาประกอบด้วยสตริงยาว  $n$  โดยตัวอักษรแต่ละตัวจะแสดงค่าที่เพื่อนของคุณพูดตามลำดับ ซึ่ง 'R' จะแทนคำว่า "อ้า" และ 'O' จะแทนคำว่า "โอี้"

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงความยาวของช่วงที่ติดกันที่ยาวที่สุดที่มีจำนวนคำว่า "โอี้" มีจำนวนเป็น  $k$  เท่าของจำนวนคำว่า "อ้า"

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
15 3 RORROOROROOORO	8
17 3 OROOOOOROOOOORRRR	12

+++++

## 6. แฟลชกิ้งก่า (FC\_Iguana)

ที่มา: ข้อสอบ Flash Contest 2017 โจทย์สำหรับตัวแทนศูนย์ สวณ. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น13

ฟิโทโงจะเป็นเจ้าของสวนสัตว์ที่มีกิ้งก่าชนิดประหลาดหายากนำเข้าอยู่  $N$  ตัว อยู่ใน  $N$  กรงที่วางเรียงกัน ถ้าเกิดว่ามีคนเอานิ้วไปจิ้มกิ้งก่าชนิดนี้ มันจะเปลี่ยนสีทันที และอาหารที่มันอยากกินก็จะเปลี่ยนไปตามสีของมันด้วย

กิ้งก่ามีสีที่เป็นไปได้สามสี คือ แดง เขียว และ น้ำเงิน กิ้งก่าสีแดงจะเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวเมื่อถูกจิ้ม สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน และสีน้ำเงินจะเปลี่ยนเป็นสีแดง เริ่มต้นกิ้งก่าทุกตัวเป็นสีแดง

เนื่องจากมีกิ้งก่าหิวโซตัวหนึ่งคาบกุญแจของฟิโทโงไปกิน ทำให้เขาไม่ได้ล็อกกรง เมื่อวานนี้ มีเด็กมือบอน  $M$  คนเข้ามาคนที่  $i$  เดินจิ้มกิ้งก่าตั้งแต่ตัวละ  $A_i$  ถึงตัวที่  $B_i$  ตัวละหนึ่งครั้ง จนกิ้งก่าเปลี่ยนสีมั่วไปหมด

และเนื่องจากมีกิ้งก่าตัวหนึ่งป่วนฟิโทโงตอนกำลังสั่งอาหาร ทำให้อาหารทั้งหมดที่สั่งมานั้นกลายเป็นอาหารสำหรับกิ้งก่าสีเขียว ซึ่งเขาจะเปลี่ยนก็ไม่ทันแล้ว จึงอยากทราบว่ ฟิโทโงจะต้องไปจิ้มกิ้งก่าอย่างน้อยกี่ครั้ง เพื่อให้กิ้งก่าทุกตัวสามารถกินอาหารที่สั่งมาได้

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมรับจำนวนกิ้งก่า การจิ้มกิ้งก่าของเด็ก และอาหารสีที่คุณสั่งมา แล้วตอบว่าฟิโทโงต้องจิ้มกิ้งก่าอย่างน้อยกี่ครั้ง เพื่อให้ทุกตัวสีเขียวกับอาหารนั้น

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มบวกสองจำนวน  $N, M$  ( $1 \leq N \leq 100,000,000$ ,  $0 \leq M \leq 100,000$ )

บรรทัดถัดไป  $M$  บรรทัด มีจำนวนเต็มบวกสองจำนวน  $A_i, B_i$  ( $1 \leq A_i \leq B_i \leq N$ ) เป็นการบอกว่า เด็กมือบอนแต่ละคนจิ้มกิ้งก่าตั้งแต่ตัวไหนถึงตัวไหน

บรรทัดถัดไป มีตัวหนังสือภาษาอังกฤษหนึ่งตัว  $R$  (แดง),  $G$  (เขียว) หรือ  $B$  (น้ำเงิน) เป็นการบอกว่า อาหารที่สั่งมาสำหรับกิ้งก่าสีอะไร





50% ของชุดข้อมูลทดสอบทั้งหมด  $N \leq 10,000$  และ  $M \leq 10,000$

70% ของชุดข้อมูลทดสอบทั้งหมด  $N \leq 100,000,000$  และ  $M \leq 10,000$

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดที่ต้องจิ้มกึ่งก่า ที่จะทำให้งึ่งก่าทุกตัวเป็นสีเดียวกับอาหาร

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 1 2 2 3 R	5

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

หลังจากการจิ้มทั้งหมด กึ่งก่าตัวแรกจะมีสีเขียว ตัวที่สองสีน้ำเงิน และตัวที่สามสีเขียว อาหารที่สั่งมาเป็นสีแดง จึงต้องจิ้มกึ่งก่าตัวแรกสองครั้ง ตัวที่สองหนึ่งครั้ง และตัวที่สามสองครั้ง เพื่อให้ทุกตัวเปลี่ยนเป็นสีแดง

+++++

## 7. รัชจ้างเพื่อน (RT\_Hire Friend)

ที่มา: ข้อหนึ่งร้อยหกสิบเก้า Rush TOI 2018 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สวณ. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น14

พิทเทพมีงานทั้งสิ้น  $n$  งาน แต่ละงานเริ่มทำในวันที่  $s_i$  และสิ้นสุดในวันที่  $e_i$  แต่บางที่พิทเทพก็อาจจะรับงานชนกันได้ พิทเทพจึงให้เพื่อนของเขาไปทำงานแทนให้ โดยพิทเทพจะมอบเงินให้ 1 บาทต่อการทำงาน 1 วันที่ให้เพื่อนไป เช่น มีงานหนึ่งเป็นช่วง 1-5 แสดงว่าพิทเทพจะต้องไปทำงานในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 แต่ถ้าเกิดมีคิวงานอีกคิวที่ทำในช่วง 3-8 แสดงว่าในวันที่ 3, 4 และ 5 พิทเทพติดงานแรกจึงต้องจ้างเพื่อนให้ไปทำงานแทน โดยเสียค่าใช้จ่ายเป็นเงิน 3 บาท

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าพิทเทพจะต้องจ่ายเงินให้เพื่อนกี่บาทเพื่อให้เขาสามารถทำงานได้ครบทุกงาน

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $n$  แทนจำนวนคิวงานทั้งหมด โดยที่  $n$  ไม่เกิน 100,000

อีก  $n$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก  $s_i$   $e_i$  แทนเวลาเริ่มและเวลาจบของแต่ละงาน โดยมีค่าไม่เกิน 1 พันล้าน

30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $n$  ไม่เกิน 1,000 และ  $s_i, e_i$  ไม่เกิน 1,000

50% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $n$  ไม่เกิน 1,000 และ  $s_i, e_i$  ไม่เกิน 100,000

70% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $n$  ไม่เกิน 100,000 และ  $s_i, e_i$  ไม่เกิน 100,000

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนเงินทั้งหมดที่พิทเทพจะต้องจ้างเพื่อนไปทำงานแทน

### ตัวอย่าง





ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 1 5 4 8 3 11	8
4 2 5 6 8 9 12 14 19	0

+++++

## 8. นมโรงเรียนบูด (48\_Milk spoiled)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

เหตุการณ์นมโรงเรียนบูดเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบ่อยในประเทศไทย ซึ่งทางโรงเรียนควรตระหนักถึงวิธีการเก็บรักษานมโรงเรียนให้เกิดความอร่อยสูงสุด โดยค่าความอร่อยของนมแต่ละกล่องจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของตู้เก็บ



นมกล่องที่  $i$  จะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง  $A_i$  ถึง  $B_i$  องศา ถ้าอุณหภูมิของตู้เก็บเย็นเกินไป ( $T < A_i$ ) ค่าความอร่อยของนมจะเท่ากับ  $X$  ถ้าอุณหภูมิของตู้เก็บเหมาะสม ( $A_i \leq T \leq B_i$ ) ค่าความอร่อยของนมจะเท่ากับ  $Y$  และ ถ้าอุณหภูมิของตู้เก็บร้อนเกินไป ( $T > B_i$ ) ค่าความอร่อยของนมจะเท่ากับ  $Z$  ซึ่ง  $Y > X, Z$  เสมอ

โรงเรียนมีตู้เก็บนมโรงเรียนที่ต้องตั้งอุณหภูมิเป็นค่าเดียวเท่านั้น

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าเราควรจะต้องตั้งอุณหภูมิอย่างไรเพื่อให้ได้ค่าความอร่อยของนมโรงเรียนรวมทุกกล่องแล้วมีค่าสูงที่สุด?

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N \times Y \times Z$  แทนจำนวนกล่องนม และ ค่าความอร่อยของนมที่อุณหภูมิต่างๆ โดยที่  $N$  ไม่เกิน 1,000,000 และ  $1 \leq X, Z < Y \leq 1,000$

อีก  $N$  บรรทัดถัดมา รับค่า  $A_i B_i$  ตามลำดับ โดยที่  $0 < A_i \leq B_i < 1,000,000,000$

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $A_i$  และ  $B_i$  ไม่เกิน 1,000 และ  $N$  ไม่เกิน 1,000



### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสี่ Q บรรทัด แต่ละบรรทัด ให้แสดงค่าความอร่อยรวมของนมทั้ง N กล่องที่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 4 7 9 6 5 8 3 4 13 20 7 10	31

### คำอธิบายตัวอย่างที่1

เมื่อตั้งอุณหภูมิตู้เก็บเป็น 7 หรือ 8 องศา นมกล่องกล่องที่ 1 และ 4 จะอยู่ในอุณหภูมิเหมาะสม ส่วน กล่องที่ 3 ร้อนเกินไป และกล่องที่ 2 เย็นเกินไป ทำให้ได้ค่าความอร่อยรวมทั้งหมดเท่ากับ  $9+9+7+6 = 31$

+++++



### 3. เรื่องโจทย์กันลืม จำนวน 2 ข้อ

#### 9. คู่ตัวเลขเด่น (Pair)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

ให้ชุดของคู่อันดับจำนวนเต็มบวกมา  $n$  ชุด คือ  $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$  โดยที่  $a_i \neq a_j$  ถ้า  $i \neq j$  และ  $b_k \neq b_l$  ถ้า  $k \neq l$  โดยกำหนดว่า  $1 \leq a_i \leq 100,000$  และ  $1 \leq b_j \leq n$  เราเรียกคู่อันดับ 2 คู่  $(a_i, b_i)$  และ  $(a_j, b_j)$  ว่าคู่ตัวเลขเด่นก็ต่อเมื่อ  $a_i > a_j$  และ  $b_i < b_j$

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าผลรวมของ  $a_i + a_j$  ทั้งหมด เมื่อคู่  $(a_i, b_i)$  และ  $(a_j, b_j)$  เป็นคู่ตัวเลขเด่น

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นค่าของ  $n$  โดยที่  $2 \leq n \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง เป็นค่าของคู่ตัวเลข  $a_i$  และ  $b_i$  จำนวน  $n$  คู่ โดยจะเรียงจากคู่ที่หนึ่งไปจนกระทั่งถึงคู่ที่  $n$  โดยมีตัวเลขทั้งหมด  $2n$  ตัว และมีช่องว่างคั่นอยู่ระหว่างตัวเลขเหล่านี้

#### ข้อมูลส่งออก

เป็นจำนวนเต็มบวกหนึ่งค่า แสดงถึงผลรวมของ  $a_i + a_j$  ทั้งหมด เมื่อคู่  $(a_i, b_i)$  และ  $(a_j, b_j)$  เป็นคู่ตัวเลขเด่น

#### หมายเหตุ

แนะนำให้ใช้ตัวแปรชนิด double ในการเก็บค่าผลรวม และแสดงผลโดยใช้รูปแบบ "%.0lf"

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 2 1 7 6 9 3 18 4 3 2 5 5	78

+++++



## 10. ภาพถ่ายอวกาศแบบห้วงลึก (Space TOI14)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สวณ. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ในการถ่ายภาพอวกาศนั้น มีเทคนิคการถ่ายภาพแบบห้วงลึก (deep field) ซึ่งเป็นการถ่ายภาพที่เปิดหน้ากล้องอย่างยาวนาน ทำให้สามารถบันทึกภาพที่มีแสงที่น้อยมาก ๆ จากห้วงอวกาศห่างไกล ภาพที่ได้มีโครงสร้างเป็นภาพขาวดำขนาด NxM จุดภาพ (pixel) โดย N คือความกว้าง และ M คือความสูงของภาพขาวดำ เพื่อความสะดวกในการประมวลผลภาพ (image processing) เหล่านี้ทางวิทยาศาสตร์ด้านดาราศาสตร์ทำการวิจัยจนสรุปได้ว่า โครงสร้างของภาพถ่ายที่ได้ มีพื้นหลังเป็นจุดภาพสีดำ (black pixel) และวัตถุที่ปรากฏในภาพเป็นจุดภาพสีขาว (white pixel) ทั้งนี้หากจุดภาพสีขาวเรียงต่อกันจนเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (square shape) □ สามารถแปลความหมายได้ว่าเป็นภาพถ่ายของดาวเคราะห์ (planet) หากจุดภาพสีขาวเรียงต่อกันจนเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด (diamond shape) ◇ สามารถแปลความได้ว่า เป็นภาพถ่ายของดาวฤกษ์ (fixed star) แต่ถ้าหากจุดภาพสีขาวเรียงต่อกันจนเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว (isosceles triangle shape) △, ◀, ▼ หรือ ▶ สามารถแปลความหมายได้ว่าเป็นภาพถ่ายของดาวหาง (comet)

ตัวอย่างเช่น ภาพด้านล่างจะมีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส □ จำนวน 1 รูป รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด ◇ จำนวน 1 รูป รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ▼ จำนวน 1 รูป รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ▶ จำนวน 1 รูป และ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว △ จำนวน 1 รูป


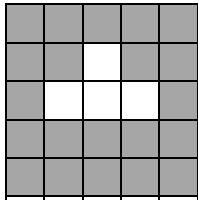
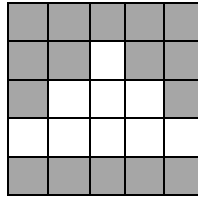

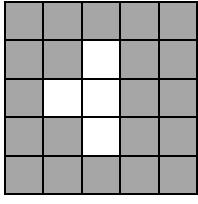
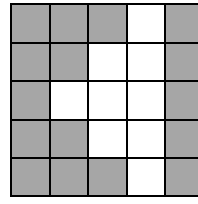

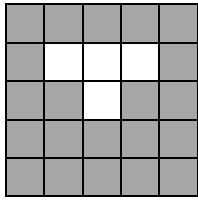
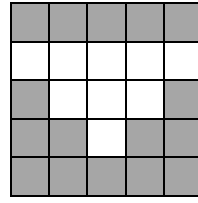

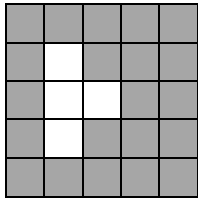
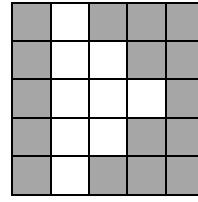


เมื่อนำภาพนี้มาประมวลผลจะแปลความหมายได้ว่า ภาพถ่ายอวกาศดังกล่าวปรากฏว่ามีดาวเคราะห์จำนวน 1 ดวง ดาวฤกษ์จำนวน 1 ดวง และ ดาวหางจำนวน 3 ดวง

ตารางแสดงตัวอย่างรูปแบบการเรียงจุดภาพในภาพถ่ายอวกาศห้วงลึกขนาดต่างๆ

สี่เหลี่ยมจัตุรัส			
สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด			



สามเหลี่ยมหน้าจั่ว			
			
			
			

### หมายเหตุ

1. ภาพถ่ายอวกาศที่ได้จะปรากฏเพียงการเรียงจุดภาพในลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด และสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายดังที่ปรากฏในตารางแสดงตัวอย่างรูปแบบการเรียงจุดภาพในภาพถ่ายอวกาศห้วงลึกเท่านั้น
2. ภาพถ่ายของแต่ละวัตถุที่ปรากฏ จะอยู่แยกจากกันอิสระ (ไม่มีภาพวัตถุใดที่สัมผัสหรือซ้อนทับกัน)
3. ภาพถ่ายของดาวแต่ละดวงมีจำนวนจุดภาพมากกว่า 1 เสมอ

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อนับจำนวนดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ และดาวหางที่ปรากฏในภาพถ่ายอวกาศห้วงลึก

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน  $M+1$  บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 จำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ  $N$  ระบุความกว้างของภาพอวกาศห้วงลึก จำนวนที่สอง คือ  $M$  ระบุความสูงของภาพอวกาศห้วงลึก

สำหรับข้อ space\_1 กำหนดให้  $10 \leq M \leq 1,000$  และ  $10 \leq N \leq 1,000$

สำหรับข้อ space\_2 กำหนดให้  $10 \leq M \leq 10,000$  และ  $10 \leq N \leq 2,000$



M บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดเป็นสายบิต (bit string) มีความยาว N แสดงค่าจุดภาพจำนวน N จุด โดยค่า 0 แทนจุดภาพสีดำ และค่า 1 แทนจุดภาพสีขาว กำหนดให้  $10 \leq N \leq 2,000$

### ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1 แสดงจำนวนเต็ม 3 จำนวนแทนจำนวนดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์และดาวหางตามลำดับ แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
20 12 000000000000000000000000 00100000001111111110 01110000000111111100 11111000000011111000 00000000000001110000 00000000000000100000 00000000000000000000 00011111000000000000 00011111000000000000 00011111000000000000 00011111000000000000 00011111000000000000	1 0 2
20 12 0000000000000000000000 10000000001111111110 11000100000111111100 11101110000011111000 11000000000001110000 10000000000000100000 00000000000000000000 11111000000000100000 11111000000001110000 11111000000011111000 11111000000011100000 11111000000001000000	1 1 3

+++++