



## โจทย์ค่ายสอง ปีการศึกษา 2562 ชุดที่ 3 (ข้อ 46. ถึง 65.)

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด  
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Graph 1 จำนวน 14 ข้อ	46. เช็คไบพาร์ไทต์กราฟ (Bipartite graph check) 47. จุดเทียนภาวนา (Candle Lighting Prayer) 48. เส้นทางเตือนภัยพิบัติ (Disaster) 49. ต้นไม้ของแอนเซียนพีท (AP_Tree) 50. ท่อระบายน้ำ (Sewer) 51. ฝ่าเขาวงกต (maze) 52. พีทเทพหนีฝุ่น (PT_PM2.5) 53. ชมรมการต่อสู้ตัวต่อตัว (48_Fight) 54. ดุจสร้างครึ่งวงกลม (Semicircle) 55. หุ่นยนต์ (Robot TOI13) 56. แผนที่ลายแทง (Map) 57. เกมตรงข้ามปัญญา (BUU Opposite) 58. พีทเล่นแพ็กแมน (Peatt Pacman) 59. เขาวงกตของแอนเซียนพีท (AP_Maze)
2.	Brute force algorithm จำนวน 6 ข้อ	60. ขังพีทซิมิ (Imprison) 61. ระบบนำทางยานอวกาศ (Spaceship) 62. ตาชั่งแห่งเทพ (Deva scales) 63. แฟลชเล่นดอมมิโน (FC_Dominoes) 64. ขับรถทะลุเมือง (48_Car City) 65. รัชลอนดอนโอลิมปิก (RT_Olympics)

## 1. เรื่อง Graph 1 จำนวน 14 ข้อ

### 46. เช็คไบพาร์ไทต์กราฟ (Bipartite graph check)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อเช็คว่า undirected graph นี้เป็น Bipartite graph หรือไม่?

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม Q ( $1 \leq Q \leq 3$ ) แทนจำนวนคำถาม ในแต่ละคำถามรับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มบวก N M ( $N \leq 100,000$ ,  $M \leq 200,000$ ) แทนจำนวนโหนดและจำนวนเส้นเชื่อม

อีก M บรรทัดต่อมา แสดงจำนวนเต็มบวก u v ( $1 \leq u, v \leq N$ ) เพื่อระบุว่าเส้นเชื่อมระหว่างโหนด u และโหนด v

#### ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัด แต่ละบรรทัด หากเป็น Bipartite graph ให้ตอบว่า yes หากไม่ใช่ให้ตอบว่า no

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	yes
4 4	no
1 2	
2 3	
3 4	
4 1	
3 3	
1 2	
2 3	
3 1	

+++++

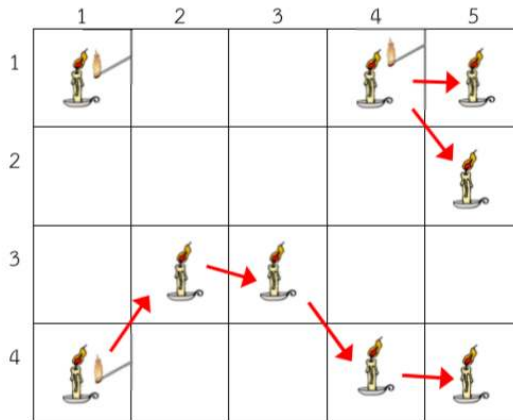
### 47. จุดเทียนภาวนา (Candle Lighting Prayer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

เมื่อครั้งรายบุหลันผู้ครองบุหงาตันหยงนครมายาวนานสิ้นพระชนม์ ชาวเมืองต่างเศร้าโศกอาลัยเป็นอย่างมาก ทุกคนต่างรวมตัวกันที่ลานพิธีกรรมเพื่อจุดเทียนและสวดภาวนาตามธรรมเนียมที่ปฏิบัติกันมาเพื่อแสดงความ อาลัยและส่งดวงพระวิญญาณสู่สรวงสวรรค์

ลานพิธีกรรมถูกปูด้วยกระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 1 หน่วย โดยปูกระเบื้องชิดกัน M แถวและ N หลัก ผู้มาร่วมไว้อาลัยและสวดภาวนาจะเลือกนั่งบนกระเบื้องตามอัธยาศัย แต่ต้องนั่งหนึ่งคนต่อกระเบื้องหนึ่งแผ่น เมื่อเลือกที่นั่งได้แล้วทุกคนจะไม่ลุกจากที่นั่ง จนกว่าจะเสร็จสิ้นการสวดภาวนา

ก่อนสวดภาวนา ทุกคนจะต้องจุดเทียนด้วยไม้ขีด หรือหากไม่มีไม้ขีดจะต้องรอต่อไฟเทียนจากผู้ที่นั่งติดกัน คนใดคนหนึ่งจากทั้ง 8 ทิศทาง และไม่สามารถลุกจากกระเบื้องเพื่อไปต่อเทียนจากคนอื่นที่ไม่ได้นั่งบน กระเบื้องแผ่นที่อยู่ติดกัน พิธีการสวดภาวนาจะรอจนกระทั่งทุกคนที่มาร่วมพิธีจุดเทียนเรียบร้อยแล้ว ประธานในพิธีจึงจะเริ่มนำสวดภาวนาอย่างพร้อมเพรียงกัน ด้วยความเป็นผู้ประหยัธมธัยส์ตามวิถีปฏิบัติของคนในบุหงาตันหยงนคร แม้ในยามที่เป็นพิธีอาลัยผู้ครองนครอันยิ่งใหญ่ ชาวเมืองที่มาร่วมงานก็พยายามที่ใช้จำนวนไม้ขีดไฟให้น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ดังตัวอย่างในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการจุดเทียนในการสวดภาวนาโดยใช้ไม้ขีดไฟน้อยที่สุดเพียง 3 ก้าน (เป็นรูปแบบหนึ่งจากหลายรูปแบบที่เป็นไปได้)

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุดซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวดภาวนา

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน คือ M ระบุจำนวนแถว และ N ระบุจำนวนหลักของลานพิธีกรรม แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง กำหนดให้  $2 \leq M, N \leq 2,000$

บรรทัดที่ 2 ถึงบรรทัดที่ M+1 แต่ละบรรทัดประกอบด้วยสตริงขนาด N ตัวอักษร แต่ละอักขระแสดงการนั่งของผู้เข้าร่วมสวดภาวนาในพิธี โดยกำหนดให้ '0' แทนพื้นที่ว่างที่ไม่มีคนนั่ง และ '1' แทนพื้นที่ที่มีคนนั่ง

#### ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด ระบุจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุด ซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวดภาวนา

#### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 10011 00001 01100 10011	3
4 4 0010 1010 0100 1111	1

+++++

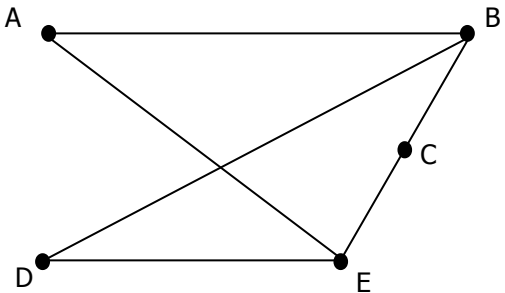
## 48. เส้นทางเตือนภัยพิบัติ (Disaster)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

หน่วยงานระดับนานาชาติที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สภาพบรรยากาศและธรณีวิทยาตรวจพบว่าจะเกิดภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ขึ้นภายในช่วง 3-4 วันข้างหน้า และจะส่งผลกระทบอย่างหนักต่อพื้นที่ของประเทศเล็กๆ ประเทศหนึ่ง จึงรีบแจ้งให้ทางการของประเทศนี้ทราบ เนื่องจากพื้นที่นี้มีลักษณะเป็นป่าทางไกลความเจริญไม่สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข่าวเตือนภัยนี้ได้

ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไปช่วยเหลือ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่จะต้องนำประชาชนที่อาศัยอยู่ตาม "ทางเดิน"  $n$  เส้นในพื้นที่อพยพหนีภัยพิบัติครั้งนี้ ในที่นี้ทางเดินคือเส้นทางที่เชื่อมจุดสองจุดเข้าด้วยกัน และเรียกสองจุดดังกล่าวว่า "จุดปลาย" ของทางเดิน

เช่น พื้นที่ตัวอย่างดังรูปที่ 1 มีจุดปลายทั้งหมด 5 จุดได้แก่ A, B, C, D และ E ทางการระบุทางเดิน 6 เส้น ด้วยจุดปลายทั้งสองของทางเดินได้แก่ AB, AE, BD, BC, CE และ DE โดยคำสั่งของทางการให้เจ้าหน้าที่เริ่มต้นเดินทางจากจุดปลายใดก่อนก็ได้แล้วนำประชาชนที่อยู่ตามทางเดินทุกเส้น อพยพออกมาให้ครบ โดยไม่ให้เจ้าหน้าที่เดินซ้ำทางเดินเส้นเดิมเนื่องจากเวลาที่ค่อนข้างจำกัด และเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงการทำลายระบบนิเวศของป่าให้น้อยที่สุด



**รูปที่ 1** ตัวอย่างทางเดิน 6 เส้นที่ทางการให้เจ้าหน้าที่จะต้องเดินทางไปเตือนประชาชนเกี่ยวกับภัยพิบัติ

ในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่อาจจะเดินทางไปยังจุดปลายใดๆ ได้มากกว่าหนึ่งครั้งทั้งนี้ทางการรับประกันว่า แต่ละคู่ของจุดปลายใดๆ จะมีลำดับของทางเดินที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้เสมอ นอกจากนี้ระหว่างแต่ละคู่ของจุดปลายใด ๆ อาจจะไม่มีทางเดิน หรือมีทางเดินไม่เกินหนึ่งเส้น และมีวิธีที่เจ้าหน้าที่จะสามารถเดินทางตามเงื่อนไขข้างต้นด้วยทางเดินต่าง ๆ ที่ให้มาได้ อย่างแน่นอน

จึงเขียนโปรแกรมเพื่อหาลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่เพื่อแจ้งข่าวเตือนภัยพิบัติครั้งนี้ให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามทางเดินทั้ง  $n$  เส้นที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ทางการกำหนดไว้

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดที่หนึ่ง ระบุจำนวนเต็ม  $n$  แสดงจำนวนทางเดินทั้งหมด โดยที่  $n \leq 300$   
บรรทัดที่สองถึง  $n+1$  แต่ละบรรทัดเป็นตัวอักษรสองตัวติดกันโดยแต่ละตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ "A" ถึง "Z" ระบุจุดปลายสองจุดของทางเดินแต่ละเส้น และจุดปลายทั้งหมดมีไม่เกิน 26 จุด

**ข้อมูลส่งออก**

มีหนึ่งบรรทัด ระบุตัวอักษรแทนจุดปลายต่างๆ ที่อยู่ในทางเดินตามลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ แต่ละจุดปลายคันด้วยช่องว่างหากมีหลายลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ ให้ตอบลำดับที่มาก่อนตามพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

**ตัวอย่าง**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 AB AE BD BC CE DE	B A E C B D E

4	A B C D A
AB	
DA	
BC	
DC	

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

ลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่ตามเงื่อนไขของทางการในตัวอย่างที่1 อาจมีได้หลายลำดับ เช่น E A B C E D B และ B D E A B C E เป็นอีกสองลำดับการเดินทางตัวอย่างที่เป็นไปตามเงื่อนไข แต่ที่เลือกตอบลำดับ B A E C B D Eเพราะเป็นลำดับที่มา ก่อนในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

+++++

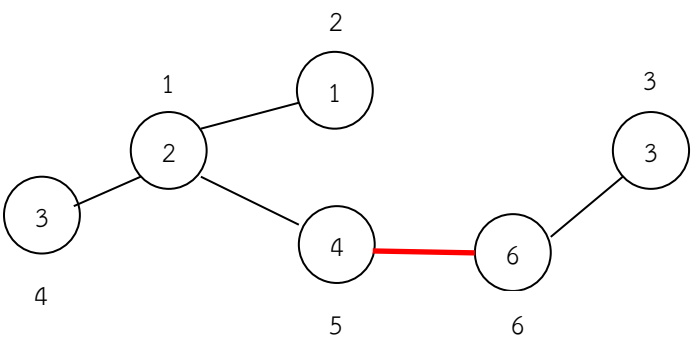
49. ต้นไม้ของแอนเซียนพีท (AP\_Tree)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น13 PeaTT~

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

แอนเซียนพีทมีต้นไม้ต้นหนึ่งที่มี  $n$  โหนด และมี  $n-1$  เส้นเชื่อม แต่ละโหนดจะมีค่าน้ำหนักเป็น  $w_i$  แอนเซียนพีทต้องการตัดเส้นเชื่อมออกหนึ่งเส้น เพื่อให้ต้นไม้แตกออกเป็นสองส่วน แล้วผลรวมน้ำหนักของต้นไม้ในแต่ละส่วนมีค่าแตกต่างกันน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

เช่น  $N=6$ , ต้นไม้มี 6 โหนด ที่มีค่าน้ำหนัก 2, 1, 3, 3, 4, 6 และมี 5 เส้นเชื่อม ดังภาพ



จากภาพหากตัดเส้นเชื่อมระหว่างโหนดที่ 5 และโหนดที่ 6 ออก จะได้ค่าผลรวมต้นไม้สองฝั่งเป็น  $2 + 1 + 3 + 4 = 10$  และ  $6 + 3 = 9$  มีค่าผลต่างเป็น 1 ซึ่งเป็นผลต่างที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

**งานของคุณ**

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาผลต่างของผลรวมของต้นไม้ทั้งสองส่วนที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม ให้รับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  แทนจำนวนโหนดในต้นไม้ โดยที่  $N$  ไม่เกิน 100,000

อีก  $N-1$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก  $a$   $b$  ห่างกันหนึ่งช่องว่างเพื่อบอกว่ามีเส้นเชื่อมระหว่างโหนด  $a$  และโหนด  $b$  โดยที่  $1 \leq a, b \leq N$

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก  $N$  จำนวนแทนค่าน้ำหนักของแต่ละโหนดห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยตัวเลขดังกล่าวจะมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 100,000,000

20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N ไม่เกิน 20

40% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมีค่า N ไม่เกิน 1,000

### ข้อมูลส่งออก

ในแต่ละคำถาม ให้แสดงค่าผลต่างของผลรวมของต้นไม้ทั้งสองส่วนที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	1
6	9
1 2	
1 3	
1 5	
5 6	
6 4	
2 1 3 3 4 6	
3	
1 2	
1 3	
10 4 3	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 2 คำถามย่อย ได้แก่ คำถามย่อยแรก เป็นไปตามคำอธิบายของโจทย์

คำถามย่อยที่สอง ตัดเส้นเชื่อมระหว่างโหนดที่ 1 และโหนดที่ 2 ออก จะได้ค่าผลรวมต้นไม้สองฝั่งเป็น 4 และ  $10 + 3 = 13$  มีค่าผลต่างเป็น 9 ซึ่งเป็นผลต่างที่น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

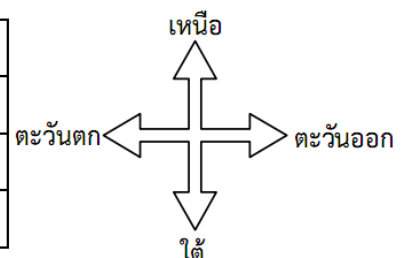
+++++

## 50. ท่อระบายน้ำ (Sewer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

เมืองแห่งหนึ่งมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด  $a$  แถวคูณ  $b$  คอลัมน์และแบ่งเขตเป็นจำนวนเท่ากับ  $a \times b$  เขต แต่ละเขตจะมีพิกัด  $(i, j)$  โดยเขตที่พิกัด  $(1, 1)$  จะอยู่ที่มุมซ้ายบนของพื้นที่สี่เหลี่ยมและแต่ละเขตจะมีท่อระบายน้ำเชื่อมต่อกับเขตเพื่อนบ้านหรือไม่ก็ได้ ดังแสดงในรูป (ให้เครื่องหมาย  $\updownarrow$  และ  $\leftrightarrow$  แสดงถึงท่อระบายน้ำที่เชื่อมระหว่างเขต)

(1, 1) $\updownarrow$	$\leftrightarrow$	(1, 2) $\updownarrow$	$\leftrightarrow$	(1, 3) $\updownarrow$		(1, 4)
(2, 1) $\updownarrow$		(2, 2) $\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	(2, 3) $\updownarrow$	$\leftrightarrow$	(2, 4)
(3, 1) $\updownarrow$	$\leftrightarrow$	(3, 2) $\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	(3, 3) $\updownarrow$	$\leftrightarrow$	(3, 4) $\updownarrow$
(4, 1)		(4, 2)		(4, 3)		(4, 4) $\updownarrow$



กำหนดให้เขตที่พิกัด  $(1, 1)$  เป็นจุดเริ่มปล่อยน้ำทิ้ง โดยจะสามารถระบายน้ำทิ้งไปยังท่อระบายน้ำที่เชื่อมอยู่กับเขตนั้น ๆ และแต่ละท่อใช้เวลาระบายน้ำทิ้งจากเขตหนึ่งไปยังเขตหนึ่งด้วยเวลาหนึ่งหน่วย น้ำสามารถไหลได้ 4 ทิศทาง คือ ไหลไปยังเขตทิศเหนือ ไหลลงเขตทิศใต้ ไหลไปทางเขตตะวันออก และ ไหลไปทางเขตตะวันตก โดยเขตรับน้ำจะไม่สามารถระบายน้ำกลับไปยังเขตก่อนหน้าที่ระบายน้ำมาให้

จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาระยะเวลาที่น้ำทิ้งอย่างน้อย 2 สายจะมาบรรจบกัน พร้อมทั้งบอกพิกัดของเขตที่น้ำทิ้งมาบรรจบกัน (รับประกันว่าข้อมูลนำเข้าทุกชุด จะมีเขตที่น้ำสองสายมาบรรจบกันเกิดขึ้นเร็วที่สุดเพียงเขตเดียวเสมอ) โดยจากรูปตัวอย่างข้างบนนี้ น้ำทิ้งจะเริ่มตันที่ (1, 1) ในช่วงเวลา 1 และเคลื่อนไปสู่ (2, 1) และ (1, 2) ในช่วงเวลาที่ 2 จากนั้นจึงไปสู่ (3, 1) และ (1, 3) ในช่วงเวลาที่ 3 และถึง (3, 2) กับ (2, 3) ในช่วงเวลาที่ 4 และสุดท้ายจึงมาบรรจบกันที่พิกัด (3, 3) ในช่วงเวลาที่ 5 ตามลำดับ

กำหนดให้แต่ละเขตสามารถมีรูปแบบการติดตั้งท่อระบายน้ำได้ทั้งหมด 4 รูปแบบ เมื่อพิจารณาการเชื่อมต่อทางทิศตะวันออกและทิศใต้เท่านั้น ได้แก่ R หมายถึง เขตนั้นมีท่อระบายน้ำเชื่อมกับเขตทิศตะวันออก, D หมายถึงเขตนั้นมีท่อระบายน้ำเชื่อมกับเขตทิศใต้, B หมายถึงเขตนั้นมีท่อระบายน้ำเชื่อมกับทั้งเขตทิศตะวันออกและทิศใต้ และ N หมายถึงเขตนั้นไม่มีท่อระบายน้ำเชื่อมกับเขตทิศตะวันออกและทิศใต้

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรก เป็นค่าของตัวแปร a และ b โดยที่  $2 \leq a, b \leq 100$   
 บรรทัดที่สองถึง a+1 แต่ละบรรทัดมีตัวอักษรทั้งหมด b ตัวคั่นด้วยช่องว่าง แต่ละตัวระบุถึงสถานะการมีท่อระบายน้ำของเขตแต่ละเขตในพิกัด (i, j) โดยเริ่มจากพิกัดที่ (1, 1) ไปเรื่อยๆตามลำดับ และ  $1 \leq i \leq a, 1 \leq j \leq b$

**ข้อมูลส่งออก**

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก 1 ตัว แสดงถึงช่วงเวลาที่น้ำทิ้งมาบรรจบกัน  
 บรรทัดที่สอง เป็นจำนวนเต็ม 2 ตัว คั่นด้วยช่องว่าง ซึ่งเป็นพิกัด (i, j) ที่น้ำทิ้งมาบรรจบกัน

**ตัวอย่าง**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 4 B R D N D R B D R R R D N N N N	5 3 3
3 4 B B B D D N R B R R R N	5 2 4

+++++

51. ฝ่าเขาวงกต (maze)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

นักล่าสมบัตินามว่า "อินเดียนา เจ" พลัดพลั้งตกลงไปในหลุมพรางที่ส่งเขาไปอยู่ในเขาวงกตซึ่งมีทางออกอยู่เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น เคราะห์ดีที่นายอินเดียนามีแผนที่เขาวงกตติดตัวมาด้วย ทำให้เขาทราบตำแหน่งปัจจุบันของเขาและตำแหน่งของทางออก จากแผนที่ อินเดียนาพบว่าพื้นที่เขาวงกตถูกแบ่งออกเป็นช่องจำนวน M แถว N หลัก โดยแต่ละช่องในแผนที่จะมีเลขหนึ่งหรือเลขศูนย์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน นอกจากนี้เขาวงกตยังวางตัวในทิศเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตกพอดี ดังแสดงในภาพตัวอย่างที่อยู่หน้าถัดไป

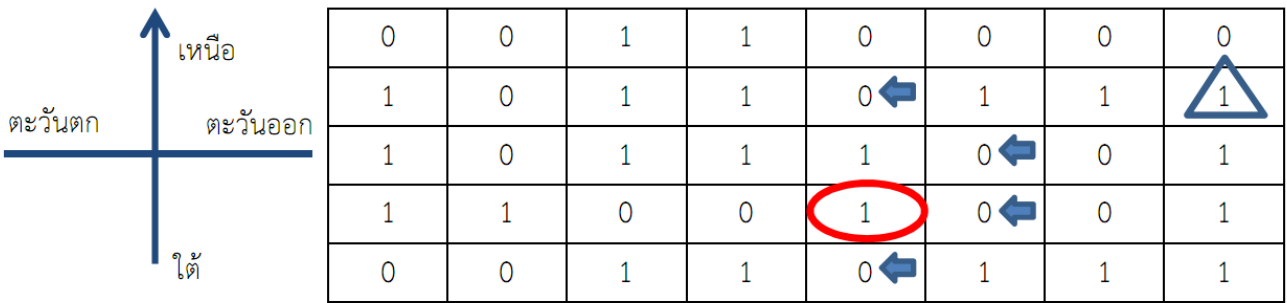
อย่างไรก็ตามปัญหาหนักใจมีอยู่ว่า บริเวณที่อินเดียนาตกลงมาไม่ได้เชื่อมต่อกับทางออก อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้องระเบิดกำแพงเขาวงกตด้วยระเบิดที่มีติดตัวอยู่เพียงลูกเดียวเท่านั้น นอกจากนี้อินเดียนาทราบว่าระเบิดนี้มีพลังทำลายกำแพงเขา

วงกตได้เพียงหนึ่งช่องเท่านั้น

อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้องวางแผนว่าเขาจะต้องเดินในเขาวงกตอย่างไร และใช้ระเบิดทำลายกำแพงตรงพื้นที่ช่องใดจึงจะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ อินเดียนาจับตำแหน่งเริ่มต้นของเขาและตำแหน่งทางออกเท่านั้น และเพื่อให้การวางแผนและประมาณระยะทางเดินเป็นไปได้โดยง่าย อินเดียนาจะเดินในทิศเหนือ ได้ ตะวันออก หรือ ตะวันตก เท่านั้น อินเดียนาจะไม่เดินในทิศเฉียงเป็นอันตราย (เช่น ไม่เดินในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น)

ยกตัวอย่างจากแผนที่ในหน้าถัดไป เขาวงกตนี้ประกอบด้วยช่องจำนวนทั้งหมด 5 แถวและ 8 หลัก กำหนดให้อินเดียนาจะเริ่มต้นในช่องที่ถูกเน้นด้วยวงรี และทางออกอยู่ ณ ตำแหน่งที่เน้นด้วยสามเหลี่ยม หากอินเดียนาจะเปิดกำแพงที่ช่องใดช่องหนึ่งที่ถูกเน้นด้วยลูกศรก็จะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ การระเบิดกำแพงที่ช่องอื่นๆ นอกจากหนึ่งในสี่ช่องนี้ จะไม่ทำให้อินเดียนาจะไปถึงทางออกได้

ยิ่งไปกว่านั้น อินเดียนาจะสนใจด้วยว่าทางเดินจากจุดเริ่มต้นไปถึงทางออกที่ใกล้ที่สุดมีระยะทางเท่าใด (ระยะทางนับจากจำนวนช่องที่เดินผ่าน) จากตัวอย่างเดิม ถ้าอินเดียนาจะเปิดกำแพงที่ช่อง ณ ตำแหน่งแถวที่สอง หลักที่ห้า หรือ ตำแหน่งแถวที่สาม หลักที่หก จะทำให้ได้ทางเดินที่ใกล้ที่สุดด้วย คือได้ทางเดินที่ผ่านจำนวนช่องทั้งหมด 6 ช่อง (นับช่องที่จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดและช่องที่เป็นกำแพงที่ถูกระเบิดด้วย)



จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาจะสามารถทำการระเบิดเพื่อนำอินเดียนาจะไปสู่ทางออกได้ รวมทั้งหาระยะทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงทางออก

**ข้อมูลนำเข้า**

บรรทัดแรกระบุค่า M และ N ซึ่งแทนจำนวนแถวและจำนวนหลักของเขาวงกตตามลำดับ โดยที่  $1 \leq M, N \leq 150$  โดย M และ N ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สองระบุแถว (Rs) และหลัก (Cs) ของช่องที่อินเดียนาจะเริ่มต้น โดยที่  $1 \leq Rs \leq M$  และ  $1 \leq Cs \leq N$  โดย Rs และ Cs ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สามระบุแถว (Re) และหลัก (Ce) ของช่องที่เป็นทางออก โดยที่  $1 \leq Re \leq M$  และ  $1 \leq Ce \leq N$  โดย Re และ Ce ถูกคั่นด้วยช่องว่าง รับประกันว่าตำแหน่งเริ่มต้นและทางออกจะตรงกับช่องที่มีเลขหนึ่งอยู่ในแผนที่

อีก M บรรทัดต่อมา ในแต่ละบรรทัดจะประกอบไปด้วยเลขจำนวน N ตัวแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างโดยเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน บรรทัดแรกใน M บรรทัดนี้บอกลักษณะช่องของแถวแรกในเขาวงกต (แถวแรกคือแถวที่อยู่ทางเหนือสุด) เรียงจากหลักทางทิศตะวันตกไปตะวันออก (หลักแรกคือหลักทางทิศตะวันตก) บรรทัดถัดมาบอกลักษณะของแถวที่สอง และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ M บรรทัด

สำหรับข้อมูลเข้าทุกชุด อินเดียนาจะจำเป็นต้องใช้ระเบิดหนึ่งลูกในการไปถึงทางออก

**ข้อมูลส่งออก**

บรรทัดแรก ระบุจำนวนช่องกำแพงที่อินเดียนาจะสามารถวางระเบิดและพาอินเดียนาจะไปถึงทางออกได้

บรรทัดที่สอง ระบุระยะทางที่น้อยที่สุดที่อินเดียนาจะสามารถเดินเพื่อไปถึงทางออก โดยระยะทางคือจำนวนช่องที่อินเดียนาจะ



เดินผ่านทั้งหมด ซึ่งนับรวมช่องที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด พร้อมทั้งนับรวมช่องกำแพงที่อินเดียนาระเบิดด้วย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 8	4
4 5	6
2 8	
0 0 1 1 0 0 0 0	
1 0 1 1 0 1 1 1	
1 0 1 1 1 0 0 1	
1 1 0 0 1 0 0 1	
0 0 1 1 0 1 1 1	

+++++

52. ฟิทเทพหนีฝุ่น (PT\_PM2.5)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น15 ออกโดย PeaTT~

ฟิทเทพ (Peattaep) เป็นพระราชapakครองดินแดน POSNBUU ซึ่งต้องเผชิญกับปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 ที่เกินมาตรฐาน

ดินแดน POSNBUU เป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ในแต่ละช่องจะประกอบไปด้วย '#' คือช่องที่ห้ามเดิน (ทั้งฟิทเทพและฝุ่นพิษจะไม่สามารถเข้าไปยังช่อง # ได้), 'S' คือจุดเริ่มต้นของฟิทเทพ, 'E' คือประตูทางออกของฟิทเทพ และตัวเลขจาก 0 ถึง 9 เพื่อบอกว่าตอนเริ่มต้นในแต่ละช่องมีฝุ่นพิษอยู่ที่หน่วย (เลข 0 แปลว่าไม่มีฝุ่นพิษ)

ฟิทเทพต้องการเดินจากจุดเริ่มต้นไปยังประตูทางออกโดยเผชิญกับฝุ่นพิษน้อยที่สุด เขาสามารถเดินทางไปได้ใน 4 ทิศทาง ได้แก่ ขึ้นบนหนึ่งช่อง, ลงล่างหนึ่งช่อง, ไปซ้ายหนึ่งช่อง และไปขวาหนึ่งช่อง ในแต่ละนาทีเมื่อฟิทเทพเดินไปฝุ่นพิษเองก็สามารถพัดไปข้าง ๆ ได้หนึ่งช่องใน 4 ทิศทางเช่นกัน ฝุ่นหลาย ๆ ช่องสามารถพัดมารวมกันได้

ฝุ่นพิษจะพยายามพัดเข้าหาฟิทเทพให้ได้ ไม่ว่าจะไล่ตามหรือดักทางอยู่ข้างหน้า และฟิทเทพจะพยายามหนีฝุ่นพิษไปยังทางออกเพื่อที่จะเจอกับฝุ่นพิษจำนวนน้อยที่สุดโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด ดังนั้นในบางจังหวะของการเดินทาง ฟิทเทพและฝุ่นสามารถอยู่กับที่ได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนฝุ่นที่น้อยที่สุด ในการเดินทางของฟิทเทพไปยังทางออก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10

ในแต่ละคำถาม ข้อมูลในแต่ละบรรทัดมีรายละเอียดดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C แทนขนาดของตาราง โดยที่ R, C ไม่เกิน 1,000

อีก R บรรทัดต่อมา รับตารางเริ่มต้นโดยประกอบไปด้วยตัวเลข 0-9, #, S, E เท่านั้น ซึ่ง S และ E จะปรากฏในตารางเริ่มต้นเพียงครั้งเดียว

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N ไม่เกิน 10

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนฝุ่นที่น้อยที่สุด ในการเดินทางของฟิทเทพไปยังทางออก หากฟิทเทพไม่สามารถเดินทางไปยังประตูทางออกได้ให้ตอบว่า -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	9
5 7	6
000E0#3	
#0##0#0	
050#0#0	
4#0#0#0	
0#0S000	
1 4	
SE69	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1 มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

-คำถามแรก ตารางเริ่มต้นมีขนาด 5 แถว 7 คอลัมน์ ดังตารางซ้าย

			E		#	3
#		#	#		#	
	5		#		#	
4	#		#		#	
	#		S			

				E		#	3
#			#	#		#	
	<u>5</u>			#		#	
<u>4</u>	#			#		#	
	#			S			

พืทเทพจะเดินทางตามเส้นทางดังตารางขวา ยังไงเขาก็จะต้องเจอฝุ่นพิษ 9 หน่วยทางซ้ายแน่นอน โดยฝุ่น 4 หน่วยจะพัดมาตกและฝุ่น 5 หน่วยจะอยู่กับที่ตกろろเขา แต่ฝุ่นพิษ 3 หน่วยทางด้านขวาจะพัดมาไม่ทัน จึงตอบ 9

-คำถามที่สอง ตารางเริ่มต้นมีขนาด 1 แถว 4 คอลัมน์ ดังตารางซ้าย

S	E	6	9
---	---	---	---

S	E	<u>6</u>	9
---	---	----------	---

พืทเทพจะเดินไปทางขวา 1 ช่อง ฝุ่นพิษ 6 หน่วยก็จะพัดมาเจอกับเขาที่ประตูทางออก แต่ฝุ่นพิษ 9 หน่วยจะพัดมาไม่ทัน จึงตอบว่า 6 หน่วยนั่นเอง

+++++

53. ขมรมการต่อสู้ตัวต่อตัว (48\_Fight)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

วง PEATT48 เป็นวงไอดอลของประเทศไทย และเป็นวงน้องของวงไอดอลญี่ปุ่น AKB48 ภายใต้แนวคิดร่วมกันคือ "ไอดอลที่คุณสามารถไปพบได้" ก่อตั้งโดยปรมาจารย์พืทผู้มีชื่อเสียงโด่งดัง

ปรมาจารย์พืทได้ก่อตั้งขมรมการต่อสู้ตัวต่อตัวเพื่อฝึกฝนให้สมาชิกได้พัฒนาทักษะความสามารถของตัวเองก่อนจะแสดงผลงานต่อประชาชน สมาชิกในวง PEATT48 จะมีทั้งผู้ชายและผู้หญิงปะปนกันไป

วง PEATT48 มีสมาชิกทั้งสิ้น N คน ปรมาจารย์พืทได้จัดประลองการต่อสู้ตัวต่อตัวทั้งสิ้น M รอบ โดยในแต่ละรอบที่มาต่อสู้กันจะเป็นสมาชิกคนละเพศกันเท่านั้น กล่าวคือ ต้องเป็นผู้ชายประลองกับผู้หญิงเท่านั้น

ปรมาจารย์พืทจะจัดการต่อสู้ตัวต่อตัวจากการประลองคู่แรก ไปยังคู่ที่สอง และจัดการประลองไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบว่าสมาชิกที่มาสู้กันนั้นเป็นเพศเดียวกัน (เช่น ผู้ชายสู้กับผู้ชาย หรือ ผู้หญิงสู้กับผู้หญิง) เขาก็จะหยุดจัดการประลองทันที

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าปรมาจารย์พืทจะสามารถจัดการประลองได้มากที่สุดกี่รอบ?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N M แทนจำนวนสมาชิกทั้งหมดในวง PEATT48 และ จำนวนรอบการประลองทั้งหมด โดยที่ N ไม่เกิน 100,000 และ M ไม่เกิน 300,000

อีก M บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวกไม่ซ้ำกันสองจำนวน แทนคู่ต่อสู้ตัวต่อตัว ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง N โดยหมายเลขที่ให้มาไม่มีการระบุเพศไว้ก่อน ให้สมมติว่าเป็นเพศใดก็ได้ ที่จะทำให้ประลองกันได้มากที่สุด

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี N, M ไม่เกิน 500

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนรอบการประลองต่อคู่ต่อสู้ตัวต่อตัวสูงที่สุดที่ปรมาจารย์พีทสามารถจัดได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 8 3 4 1 2 5 6 1 6 1 3 4 5 2 4 2 6	6

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

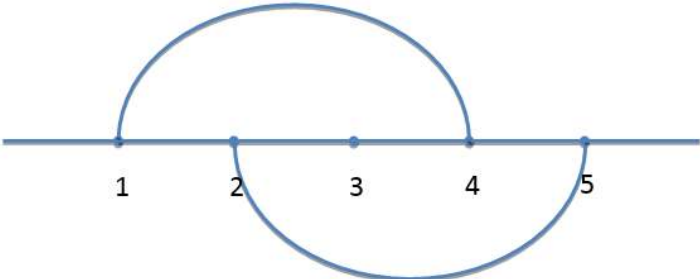
ปรมาจารย์พีทสามารถจัดการประลอง 5 คู่แรกได้ นั่นคือ 3 สู้กับ 4, 1 สู้กับ 2, 5 สู้กับ 6, 1 สู้กับ 6 และ 1 สู้กับ 3 ซึ่งเป็นการต่อสู้จากคนละเพศทั้งสิ้น แต่พอปรมาจารย์พีทจัดการประลองคู่ที่ 6 ให้ 4 สู้กับ 5 ก็พบว่าเป็นการต่อสู้ของสมาชิกเพศเดียวกัน เขาจึงหยุดการประลองทันที และได้จำนวนรอบการประลองมากที่สุดเป็น 6 รอบ

+++++

54. ดูกสร้างครึ่งวงกลม (Semicircle)

ที่มา: ข้อสอบสอง EOIC#34 PeaTT~

ครึ่งวงกลม N รูป จะต้องถูกลากขึ้น ครึ่งวงกลมแต่ละรูปมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่พิกัด Si และสิ้นสุดที่พิกัด Ei โดยแต่ละรูปสามารถลากเส้นได้สองวิธีเป็นครึ่งวงกลมหงายหรือครึ่งวงกลมคว่ำก็ได้ แต่มีข้อจำกัดคือรูปครึ่งวงกลมทั้ง N รูปนั้นจะต้องไม่ตัดกัน เช่น N=2 มีพิกัดครึ่งวงกลมเป็น (1 ถึง 4) และ (2 ถึง 5) เราสามารถสร้างได้แบบนี้



หรือสามารถสร้างให้ (1 ถึง 4) ลงล่าง และ (2 ถึง 5) ขึ้นบนก็ได้ สรุปว่าสร้างครึ่งวงกลมได้ 2 แบบ  
จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าเราจะสามารถสร้างครึ่งวงกลมได้ทั้งสิ้นกี่แบบ?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 100

Q บรรทัดต่อมา รับตัวเลขจำนวนเต็มบวก N แทนจำนวนครั้งวงกลม โดยที่ N ไม่เกิน 700 จากนั้นรับตัวเลข  $S_i$   $E_i$  เพื่อแสดงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของครึ่งวงกลมทั้ง N คู่ ตามลำดับ โดยที่  $0 \leq S_i < E_i \leq 1,000,000,000$

รับประกันว่าไม่มีสองครึ่งวงกลมใดที่มีทั้งจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดซ้ำกัน

### ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนวิธีการสร้างครึ่งวงกลมโดยไม่ทำให้เส้นครึ่งวงกลมเหล่านั้นตัดกัน mod 1001

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	2
2 1 4 2 5	8
3 3 9 6 9 3 6	

+++++

## 55. หุ่นยนต์ (Robot TOI13)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สอวน. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

ทุเรียน จิงโจ้ และอิกาด้า เป็นนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่ง ในภาคเรียนนี้เขาทั้งสามคนลงทะเบียนเรียนรายวิชาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมซึ่งจะต้องสร้างชิ้นงานนวัตกรรมส่งคุณครู วันหนึ่งขณะที่ทั้งสามกำลังเรียนรายวิชาบูรณาการความรู้ ภายในชั้นเรียนมีการอภิปรายเกี่ยวกับสังคมผู้สูงอายุ (aging society) ซึ่งทำให้ทั้งสามคนสนใจเป็นอย่างมาก และรวมกลุ่มกันคิดสร้างชิ้นงานสำหรับส่งคุณครูในรายวิชาแรกได้ นั่นคือ หุ่นยนต์ช่วยผู้สูงอายุเก็บสิ่งของ

ทุเรียน จิงโจ้ และ อิกาด้า ช่วยกันออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์จำนวน K ตัวให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

-หุ่นยนต์แต่ละตัวสามารถเคลื่อนที่ไปได้ 4 ทิศทางเท่านั้น คือ เคลื่อนที่ไปทางด้านซ้าย ด้านขวา ด้านหน้า และด้านหลังของหุ่นยนต์

-หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ในแนวระนาบตามแผนที่ข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของตารางขนาด  $N \times M$  โดยที่  $1 \leq N \leq 2,000$  และ  $1 \leq M \leq 2,000$

-สำหรับแผนที่ข้อมูลนั้น ภายในแต่ละช่องของตารางจะประกอบไปด้วยตัวอักษรซึ่งบอกว่าช่องนั้นเป็นตำแหน่งเริ่มต้น พื้นที่ว่าง สิ่งกีดขวาง หรือสิ่งของเป้าหมาย โดย

-X หมายถึง ตำแหน่งเริ่มต้นของหุ่นยนต์ ซึ่งมีเป็นจำนวน K ตำแหน่งที่ไม่ซ้ำกัน

-E หมายถึง พื้นที่ว่าง

-W หมายถึง สิ่งกีดขวาง

-A หมายถึง สิ่งของเป้าหมาย ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 ชิ้นได้

-หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ว่าง (E) สิ่งของเป้าหมาย (A) และตำแหน่งเริ่มต้น (X) ได้ แต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านสิ่งกีดขวาง (W) ได้ และจะต้องเคลื่อนที่ภายในขอบเขตของแผนที่ข้อมูลที่กำหนดให้เท่านั้น

-การเคลื่อนที่จากช่องใด ๆ ไปยังช่องถัดไป จะนับเป็น 1 ก้าว

-หุ่นยนต์จะเก็บสิ่งของเป้าหมายแต่ละชิ้นได้สำเร็จ ก็ต่อเมื่อหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ไปอยู่ภายในช่องที่ระบุว่าเป็นสิ่งของเป้าหมาย A และได้เคลื่อนที่กลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นของหุ่นยนต์ตัวนั้น โดยหุ่นยนต์สามารถหยิบและบรรทุกสิ่งของเป้าหมายได้ครั้งละ 1 ชิ้นเท่านั้น นั่นคือ หลังจากหุ่นยนต์หยิบสิ่งของเป้าหมายได้แล้ว หุ่นยนต์ต้องบรรทุกสิ่งของเป้าหมายนั้นกลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้น และวางสิ่งของเป้าหมายก่อนที่จะเคลื่อนที่ไปหยิบสิ่งของเป้าหมายชิ้นถัดไปได้ (ในกรณีที่มีสิ่งของเป้าหมายหลายชิ้น)

สมมติให้แผนที่ข้อมูลมีขนาด  $5 \times 5$  ( $N=5$ ,  $M=5$ ) และภายในแต่ละช่องของตารางจะประกอบไปด้วยตัวอักษร ดังรูปที่ 1

E	E	E	E	E
A	E	A	E	W
W	E	E	W	W
W	E	E	X	E
W	W	E	X	A

รูปที่ 1

จะเห็นว่ามีสิ่งของเป้าหมายทั้งสิ้น 3 ชิ้น และหุ่นยนต์ 2 ตัว ดังนั้นหุ่นยนต์แต่ละตัวอาจเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้น (X) ไปหยิบและบรรทุกสิ่งของเป้าหมาย (A) กลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นได้ดังรูปที่ 2 รูปที่ 3 และรูปที่ 4 โดยมีจำนวนก้าวรวมทั้งหมด 18 ก้าว ซึ่งเป็นจำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์ทั้ง 2 ตัวต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายได้สำเร็จทั้งหมด 3 ชิ้น

E	E	E	E	E
A	E	A	E	W
W	E	E	W	W
W	E	E	X	E
W	W	E	X	A

รูปที่ 2

E	E	E	E	E
A	E	A	E	W
W	E	E	W	W
W	E	E	X	E
W	W	E	X	A

รูปที่ 3

E	E	E	E	E
A	E	A	E	W
W	E	E	W	W
W	E	E	X	E
W	W	E	X	A

รูปที่ 4

และเพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทูเรียน จิงโจ้ และอีกาดำ จึงต้องการให้หุ่นยนต์ใช้จำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายให้ได้มากที่สุด ทั้งนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้หุ่นยนต์ทุกตัวในการเก็บสิ่งของเป้าหมาย เนื่องจากเวลาส่งชิ้นงานใกล้เข้ามาทุกที ทั้งสามจึงมองหาสมาชิกเพิ่มเติมที่จะสามารถช่วยเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายได้สำเร็จให้ได้มากที่สุด

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วย ทูเรียน จิงโจ้ และ อีกาดำ หาจำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายได้สำเร็จให้ได้มากที่สุด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ  $N$  ระบุจำนวนแถวของตาราง

แผนที่ข้อมูล และ จำนวนที่สอง คือ M ระบุจำนวนคอลัมน์ของตารางแผนที่ข้อมูล กำหนดให้  $1 \leq N \leq 2,000$  และ  $1 \leq M \leq 2,000$

N บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดประกอบด้วยสตริงขนาด M ตัวอักษร แต่ละอักขระแสดงข้อมูลภายในตารางแผนที่แต่ละช่อง โดยกำหนดให้ X แทนตำแหน่งเริ่มต้น, E แทนพื้นที่ว่าง, W แทนสิ่งกีดขวาง, A แทนสิ่งของเป้าหมาย กำหนดให้ ข้อมูลนำเข้าที่ใช้ทดสอบจะมีอักขระ X ได้ตั้งแต่ 1 จนถึง 100 จำนวน และ ข้อมูลนำเข้าที่ใช้ทดสอบจะมีอักขระ A ได้ตั้งแต่ 1 จนถึง 100 จำนวน

**ข้อมูลส่งออก**

บรรทัดที่ 1 แสดงจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยจำนวนแรกหมายถึงจำนวนขึ้นของสิ่งของเป้าหมายที่หุ่นยนต์สามารถเก็บได้สำเร็จ และ จำนวนที่สอง ระบุจำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายสำเร็จได้มากขึ้นที่สุด

**ตัวอย่าง**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 5 EEEEEE AEA EW WEEWW WEEXE WWE XA	3 18
5 5 WEEEE AWAEW WEEWW WEEXE WWE EEE	1 6
5 9 EEEWEEEEEE EWEWEWEEE AWXWEWWWE EWWWEWEEE EEEEEWAE E	2 64
5 5 WEEEE AWEEW WEEWW WEEXE WWE EEE	0 0

+++++

**56. แผนที่ลายแทง (Map)**

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

ในยุคอารยธรรมลุ่มน้ำโขงโบราณ มี "ชนเผ่าต๋อย" ซึ่งถูกกล่าวขานว่าเคยมีความรุ่งเรืองทั้งด้านสติปัญญา วิทยาการและ

วัตถุ หัวหน้าชนเผ่าที่อยู่ในอดีตตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่องค์ความรู้ และวิทยาการที่ชนเผ่าได้คิดค้นขึ้นมา จึงบันทึกองค์ความรู้และวิทยาการต่าง ๆ ของชนเผ่า และซ่อนบันทึกนี้ รวมทั้งสมบัติของชนเผ่าทั้งหมดไว้ด้วยกัน จากนั้นหัวหน้าชนเผ่าได้ทำแผนที่ลายแทงไปยังที่ซ่อนสมบัติเหล่านั้น ลงบนหนังสือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวตั้ง  $m$  หน่วย และความยาวตามแนวนอน  $n$  หน่วย

เพื่อเป็นการรักษาความลับของที่ซ่อนสมบัติหัวหน้าชนเผ่าได้ตัดแบ่งแผนที่ลายแทงออกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 ตารางหน่วย จำนวนทั้งสิ้น  $m \times n$  ชิ้น โดยด้านหลังของแต่ละชิ้นมีหมายเลข  $0, 1, 2, 3, \dots, (m \times n) - 2, (m \times n) - 1$  เขียนกำกับอยู่ แล้วแจกจ่ายชิ้นส่วนเหล่านี้ทั้งหมดให้ทุกครัวเรือนในชนเผ่าช่วยกันดูแล และจารึกความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทง จำนวนทั้งสิ้น  $(m \times n) - 1$  ความสัมพันธ์ ไว้ที่แท่นบูชา ณ ลานหินแตก ทางเข้าสู่ผาแต้ม เพื่อใช้ในการประกอบชิ้นส่วนเหล่านั้นให้กลับมาเป็นแผนที่ลายแทงดั้งเดิม

ในแต่ละความสัมพันธ์มีตัวอักษร 'U' หรือ 'L' (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) แทนการอยู่ติดกันทางด้านบน หรือการอยู่ติดกันทางด้านซ้าย ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น

- 4 L 2                   หมายความว่า ชิ้นส่วนหมายเลข 4 อยู่ติดทางด้านซ้ายของชิ้นส่วนหมายเลข 2
- 10 U 25               หมายความว่า ชิ้นส่วนหมายเลข 10 อยู่ติดทางด้านบนของชิ้นส่วนหมายเลข 25

ในเดือนพฤษภาคมนี้ ทายาทผู้นำชนเผ่าต่อจะทำการรวบรวมชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงทั้งหมด เพื่อเปิดชุมสมบัตินำเอาองค์ความรู้ วิทยาการ รวมถึงสมบัติของชนเผ่า ออกมาช่วยพัฒนาประเทศ แต่การจัดเรียงชิ้นส่วนเล็ก ๆ ตามความสัมพันธ์ที่จารึกไว้นั้น มีความยุ่งยากเป็นอย่างมาก ทายาทผู้นำชนเผ่าได้รับข่าวว่าจะมีผู้รู้วัยเยาว์จำนวนมากมารวมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงได้เข้ามาขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ ให้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดเรียงชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงทั้งหมด ตามความสัมพันธ์ที่มีการจารึกไว้ เพื่อประกอบเป็นแผนที่ลายแทงไปยังชุมสมบัติ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อประกอบแผนที่ลายแทงจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม  $m$  และ  $n$  ซึ่งแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงความยาวตามแนวตั้งและความยาวตามแนวนอนของแผนที่ลายแทง ตามลำดับ เมื่อ  $1 \leq m \leq 200$  และ  $1 \leq n \leq 200$

บรรทัดที่สอง ถึงบรรทัดที่  $m \times n$  แสดงความสัมพันธ์ที่ถูกจารึกไว้ จำนวน  $(m \times n) - 1$  ความสัมพันธ์ โดยแต่ละบรรทัดมีการจัดเรียงดังนี้ จำนวนเต็ม  $i$  ตามด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ 'U' หรือ 'L' อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง และจำนวนเต็ม  $j$  เมื่อ  $0 \leq i < m \times n$  และ  $0 \leq j < m \times n$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด  $m$  บรรทัดโดยแต่ละบรรทัดประกอบด้วย จำนวนเต็มทั้งหมด  $n$  จำนวนแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ซึ่งแสดงการเรียงลำดับชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงตามแนวนอนโดยทั้งหมดประกอบกันเป็นแผนที่ลายแทงชุมสมบัติรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวตั้ง  $m$  หน่วย และความยาวตามแนวนอน  $n$  หน่วย

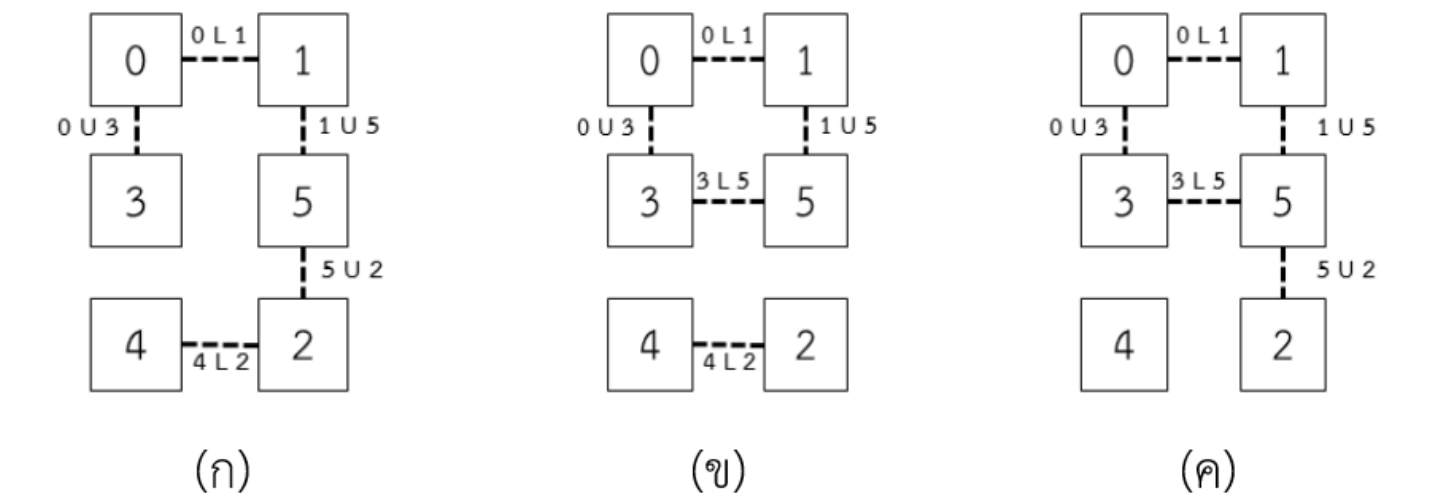
ตัวอย่าง

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

5 U 2	
1 5	1 2 0 4 3
4 L 3	
2 L 0	
1 L 2	
0 L 4	

**ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ**

1. ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้จะสามารถนำแต่ละชิ้นส่วนเล็ก ๆ มาสร้างแผนที่ลายแทงโดยเชื่อมโยง (connected) ไปยังชิ้นส่วนเล็ก ๆ อื่นได้เสมอ ดังแผนที่ลายแทงในรูปที่ 1 (ก) โดยข้อมูลนำเข้าจะไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเช่น รูปที่ 1 (ข) และ (ค)



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างแผนที่ลายแทง (ก) แผนที่ลายแทงที่ถูกสร้างจากความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยง (ข) และ (ค) แผนที่ลายแทงที่ถูกสร้างจากความสัมพันธ์ที่ไม่เชื่อมโยง

+++++

**57. เกมตรงข้ามปิ๊ยู (BUU Opposite)**

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกว่าแทนคุณยม.บูรพารุ่น 11 ออกโดย PeaTT~

เมื่อมีเวลาว่าง เทพจะชอบเล่นเกมหนึ่งที่มีชื่อว่า "เกมตรงข้ามปิ๊ยู" (BUU Opposite)

เกมตรงข้ามปิ๊ยู (BUU Opposite) เป็นเกมที่มีเบี้ยสองตัวคือ A และ B เคลื่อนที่ไปมาบนกระดานสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด R x C ช่อง ในกระดานนั้น บางช่องเป็นช่องที่ห้ามเดิน แต่สำหรับช่องอื่น เบี้ยทั้งสองตัวจะสามารถเดินไปยังช่องนั้นได้

เบี้ยจะเดินในทิศทางขึ้นบน, ลงล่าง, ซ้าย และขวาเท่านั้น และการเดินไม่สามารถเดินไปยังช่องห้ามเดินได้อย่างไรก็ตาม เบี้ยทั้งสองนี้ไม่ได้เคลื่อนที่โดยเป็นอิสระต่อกัน แต่การเคลื่อนที่ของเบี้ยทั้งสองนั้นจะเกิดขึ้นพร้อมกันและมีทิศทางตรงกันข้าม เช่น ถ้า A เดินไปทางซ้าย B ก็จะเดินไปทางขวา ถ้า A เดินขึ้นบน B ก็จะเดินลงล่าง แต่ถ้าวการเคลื่อนที่ของเบี้ยตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากจะเป็นการเดินออกนอกตาราง หรือเดินเข้าไปในช่องที่ห้ามเดิน การเดินในครั้งนั้นจะทำให้เบี้ยตัวนั้นจะอยู่ที่ช่องเดิม นอกจากนี้เบี้ยทั้งสองสามารถเดินสวนกันได้และยังสามารถเดินไปหยุดอยู่ที่ช่องเดียวกันได้ด้วย

เทพเล่นเกมตรงข้ามปิ๊ยูนี้ต้องการหาระยะที่เบี้ยทั้งสองจะสามารถเดินไปใกล้กันให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และระยะทางดังกล่าวจะต้องไม่ผ่านช่องห้ามเดิน โดยระยะระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งบนตารางคือจำนวนตาเดินที่น้อยที่สุดจากตำแหน่งแรกไปยังตำแหน่งที่สอง และเทพต้องการหาว่าการที่จะเดินให้ได้ระยะทางที่เบี้ยทั้งสองอยู่ใกล้กันมากที่สุดโดยไม่ผ่านช่องห้ามเดิน จะต้องใช้จำนวนช่องตารางเดินที่น้อยที่สุดเป็นเท่าใด



เช่น  $R=2, C=5$  ให้ '.' คือช่องว่าง, '#' คือช่องที่ห้ามเดิน และตารางเริ่มต้นเป็นดังภาพที่ 1

A	.	.	.	.
.	.	.	.	B

ภาพที่ 1

.	.	A	.	.
.	.	B	.	.

ภาพที่ 2

เทพสามารถเล่นเกมตรงข้ามปิศาจโดยให้เบี้ย A เดินไปทางขวาสองครั้ง จะทำให้เบี้ย B เดินมาทางซ้ายสองครั้งเช่นกันดังภาพขวา จะได้ระยะที่เบี้ยสองตัวจะสามารถเดินไปใกล้กันได้มากที่สุดเท่ากับ 1 ช่องตาราง ซึ่งเป็นระยะที่ใกล้ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว ไม่สามารถทำให้เบี้ยสองตัวอยู่ใกล้กันมากกว่านี้ได้อีก และจำนวนช่องตารางเดินจากตำแหน่งเริ่มต้นของเบี้ย A และ B ที่น้อยที่สุดเพื่อให้เบี้ยทั้งสองเดินมาใกล้กันมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 2 ช่องตารางนั่นเอง

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยเทพหาระยะทางที่เบี้ยสองตัวจะสามารถเดินไปใกล้กันได้มากที่สุดและหาจำนวนช่องตารางเดินที่น้อยที่สุดจากตำแหน่งของเบี้ยทั้งสองเพื่อให้เบี้ยทั้งสองเดินมาใกล้กันมากที่สุด

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  มีค่าไม่เกิน 5

ในแต่ละคำถาม ให้รับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $R, C$  ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง เพื่อแสดงขนาดของตาราง โดยที่  $2 \leq R, C \leq 30$

อีก  $R$  บรรทัดต่อมา รับข้อมูลของตารางเป็นตัวอักษร  $C$  ตัวติดกัน โดยที่ '.' คือช่องว่าง, '#' คือช่องที่ห้ามเดิน

และรับประกันว่าจะมีตัวอักษร 'A' และ 'B' ปรากฏในตารางอย่างละตัวเท่านั้น

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ ในตารางจะไม่มีสิ่งกีดขวาง

40% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะสามารถเดินจนเบี้ยทั้งสองมาอยู่ในตำแหน่งเดียวกันได้เสมอ

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงระยะที่เบี้ยทั้งสองจะสามารถเดินไปใกล้กันได้มากที่สุด เว้นวรรคหนึ่งวรรค ตามด้วยจำนวนช่องตารางเดินที่น้อยที่สุดจากตำแหน่งเริ่มต้นเพื่อให้เบี้ยเดินมาใกล้กันได้มากที่สุด อย่างไรก็ตามถ้าเบี้ยทั้งสองอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ว่าจะเดินอย่างไรก็ตาม จะไม่มีทางเดินที่เป็นไปได้ระหว่างตำแหน่งของเบี้ยทั้งสอง ให้ตอบระยะทางใกล้สุดเป็น -1 และจำนวนช่องตารางเดินน้อยที่สุดเป็น 0

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	1 2
2 5	-1 0
A . . . .	0 2
. . . . B	0 4
1 5	
A . # . B	
1 5	
A . . . B	
3 5	
A . . . .	
### . .	
### . B	

## ตัวอย่างที่1

มีทั้งสิ้น 4 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก เป็นไปตามตัวอย่างในโจทย์

คำถามที่สอง ไม่ว่าจะเดินอย่างไรก็ไม่มีทางเดินที่เป็นไปได้ระหว่างตำแหน่งของเบี้ยทั้งสอง จึงตอบระยะทางใกล้สุดเป็น -1 และจำนวนช่องตารางเดินน้อยสุดเพื่อให้ได้ระยะทางดังกล่าวเป็น 0 นั่นเอง

คำถามที่สาม เทพสามารถเล่นเกมตรงข้ามโดยให้เบี้ย A เดินไปทางขวาสองครั้ง จะทำให้เบี้ย B เดินมาทางซ้ายสองครั้งเช่นกัน แล้วเบี้ยทั้งสองจะมาอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันนั่นเอง

คำถามที่สี่ เทพสามารถเล่นเกมตรงข้าม 4 ครั้ง โดยให้เบี้ย A เดินไปทางขวา, เดินไปทางขวา, เดินไปทางขวา และ เดินลง จะพบว่าเบี้ยทั้งสองจะมาอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกัน จึงตอบว่า 0 4 นั่นเอง

+++++

## 58. ฟิทเล่นแพ็กแมน (Peatt Pacman)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 12 PeaTT~

เด็กชายฟิทเป็นเด็กอนุบาลอายุ 5 ขวบที่ชอบเล่นเกมแพ็กแมน (Pacman) เป็นอย่างมาก



เกมแพ็กแมน (Pacman) เป็นเกมหนึ่งที่ผู้เล่นจะควบคุมตัวละครให้เดินกินเม็ดคะแนนพร้อม ๆ กับเดินหลบผี (Ghost) ไปด้วย

เกมแพ็กแมนจะเล่นในตารางขนาด  $R$  แถว  $C$  คอลัมน์ โดยช่องบนซ้ายคือช่อง  $(0, 0)$  และช่องล่างขวาคือช่อง  $(R-1, C-1)$  เกมนี้เล่นทั้งสิ้น  $T$  วินาที ในแต่ละวินาทีที่แพ็กแมนและผีสามารถเดินทางไปยังช่องที่อยู่ติดกันในทิศทางบนล่างซ้ายขวาหรือจะหยุดอยู่กับที่ก็ได้ นอกจากนี้บางช่องของตารางอาจเป็นกำแพงที่แพ็กแมนและผีเดินทางเข้าไปไม่ได้

กำหนดให้เริ่มต้นแพ็กแมนจะอยู่ช่อง  $(r_p, c_p)$  ในวินาทีที่ 0 และแพ็กแมนเริ่มเดินทางได้ในวินาทีที่ 1 ส่วนผีมีทั้งสิ้น  $N$  ตัว โดยผีตัวที่  $i$  จะโผล่ขึ้นมาในช่อง  $(r_i, c_i)$  ในวินาทีที่  $t_i$  ของเกม ในวินาทีที่  $t_i$  ที่ผีโผล่มานั้น ผีจะยังเดินไม่ได้ ต้องรอวินาทีถัดไปถึงจะเริ่มเดินทางได้ ตัวอย่างเช่น ถ้า  $t_i=0$  หมายความว่า ผีตัวนั้นจะเริ่มเดินทางได้พร้อมกับแพ็กแมน หรือ ถ้า  $t_i=T$  หมายความว่า ผีตัวนั้นโผล่มาหลังจากแพ็กแมนเดินครบหมดแล้ว และผีจะเดินทางไปไหนไม่ได้เลย แต่จะถือว่าผีโผล่มาในช่องนั้นอยู่ดี

แพ็กแมนนั้นมองไม่เห็นผี ดังนั้นจึงไม่สามารถเดินหลบผีได้ แต่อย่างไรก็ตาม แพ็กแมนนั้นทราบค่า  $t_i, r_i, c_i$  ของผีทุก ๆ ตัว เมื่อแพ็กแมนเห็นว่าช่องใดที่มีโอกาสมาถึงก็绝不会เลือกเดินทางเข้าไปยังช่องนั้นเด็ดขาด เด็กชายฟิทอยากทราบว่า จากข้อมูลที่แพ็กแมนมีนั้น แพ็กแมนสามารถหาทางเดินปลอดภัยที่รับประกันได้ว่า เมื่อเวลาผ่านไป  $T$  วินาทีแล้ว ไม่มีทางที่ผีตัวไหนจะมากินแพ็กแมนได้อย่างแน่นอนหรือไม่? โดยผีจะมากินแพ็กแมนได้ก็ต่อเมื่อผีและแพ็กแมนนั้นอยู่ที่ช่องเดียวกันหลังจากที่ผีและแพ็กแมนได้ตัดสินใจเดินทาง (หรือหยุดนิ่งอยู่กับที่) ในวินาทีนั้นแล้ว

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมช่วยเด็กชายฟิทเล่นเกมแพ็กแมนทั้งสิ้น  $Q$  เกม

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $Q$  แทนจำนวนคำถาม โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 10

ในแต่ละคำถาม ให้รับข้อมูลดังนี้

บรรทัดแรกรับจำนวนเต็ม R, C, N, T, rp, cp ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $1 \leq R, C \leq 700$  และ  $1 \leq N \leq 60,000$  และ  $1 \leq T \leq 490,000$  และ  $0 \leq rp < R$  และ  $0 \leq cp < C$

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็ม ti, ri, ci ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่างแสดงข้อมูลของผีแต่ละตัว โดยที่  $0 \leq ti \leq T$  และ  $0 \leq ri < R$  และ  $0 \leq ci < C$

อีก R บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดรับอักขระ C ตัวอักขระติดกันแทนตาราง โดยที่ . คือช่องว่าง และ # คือกำแพงที่แฟ็กแมนและผีไม่สามารถเดินทางเข้าไปได้

25% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี R, C, N ไม่เกิน 100

**ข้อมูลส่งออก**

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด ให้ตอบตามลำดับข้อมูลนำเข้า ถ้าแฟ็กแมนสามารถหาทางเดินที่ปลอดภัยได้จนจบเกม ให้ตอบว่า YES แต่ถ้าไม่สามารถหาทางเดินดังกล่าวได้ให้ตอบว่า NO เว้นวรรค ตามด้วยวินาทีที่มากที่สุดที่แฟ็กแมนรอดจากการถูกผีกิน โดยหากแฟ็กแมนไม่รอดสักวินาทีเลยให้ตอบเวลาเป็น -1

**ตัวอย่าง**

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 2 5 1 1 0 2 1 0 2 ..... ..... 2 5 1 1 0 2 0 0 2 ..... ..... 2 5 4 1 0 2 1 0 2 1 0 3 1 0 1 1 1 2 ..... ..... 5 5 2 10 2 2 0 0 0 0 4 4 ..... .###. .#.#. .###. .....	YES NO -1 NO 0 YES

**คำอธิบายตัวอย่างที่ 1**

มีทั้งสิ้น 4 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก ตารางขนาด 2 x 5 มีผี 1 ตัว เล่นเกม 1 วินาที ตอนแรกแฟ็กแมนอยู่ที่ช่อง (0, 2) ในวินาทีที่ 0 ผีจะโผล่มาในวินาทีที่ 1 ที่ช่อง (0, 2) ถึงผีและแฟ็กแมนจะเริ่มตันอยู่ที่ช่องเดียวกัน แต่ผีโผล่ออกมาช้ากว่าแฟ็กแมน ดังนั้นแฟ็กแมนสามารถหนีผีได้อย่างแน่นอน จึงตอบว่า YES

คำถามที่สอง ตารางขนาด  $2 \times 5$  มีผี 1 ตัว เล่นเกม 1 วินาที ตอนแรกแพ็กแมนอยู่ที่ช่อง (0, 2) ในวินาทีที่ 0 ผีจะโผล่มาในวินาทีที่ 0 ที่ช่อง (0, 2) จะเห็นว่าผีเกิดที่เดียวกับแพ็กแมน และเริ่มเดินพร้อมกัน ดังนั้นแพ็กแมนไม่มีทางหนีได้อย่างแน่นอน จึงตอบว่า NO -1 เพราะวินาทีที่ 0 แพ็กแมนก็ถูกกินแล้วไม่รอดสักวินาทีเลย

คำถามที่สอง ตารางขนาด  $2 \times 5$  มีผี 4 ตัว เล่นเกม 1 วินาที ตอนแรกแพ็กแมนอยู่ที่ช่อง (0, 2) ในวินาทีที่ 0 ผี 4 ตัวจะโผล่มาในวินาทีที่ 1 ที่ช่อง (0, 2), (0, 3), (0, 1) และ (1, 2) ตามลำดับ จะเห็นว่าผี 4 ตัวเกิดทีหลัง แต่เกิดมาในทุก ๆ ที่ที่แพ็กแมนสามารถเดินทางไปได้ แพ็กแมนจึงไม่สามารถหนีได้อย่างแน่นอน จึงตอบว่า NO 0 เพราะวินาทีที่ 0 แพ็กแมนยังรอดอยู่ แต่ในวินาทีที่ 1 ไม่ว่าแพ็กแมนจะอย่างไรก็ต้องถูกผีกินอย่างแน่นอน

คำถามที่สี่ ตารางขนาด  $5 \times 5$  และมีบางช่องเป็นกำแพง ตัวอย่างนี้ผีตัวไหนก็ไม่สามารถเข้าไปกินแพ็กแมนได้เลยเพราะติดกำแพง แพ็กแมนจึงอยู่เฉย ๆ จนครบ 10 วินาทีก็จะสามารถหนีผีได้อย่างแน่นอน จึงตอบว่า YES

+++++

## 59. เขาวงกตของแอนเซียนพีท (AP\_Maze)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 13 PeaTT~

วันนี้คุณจะต้องมาผจญภัยในเขาวงกตของแอนเซียนพีทซึ่งภายในเขาวงกตจะมีเลเซอร์ลำแสงตั้งอยู่ เลเซอร์ลำแสงนี้จะปล่อยแสงเป็นเส้นตรงและเปลี่ยนทิศทางการปล่อยแสงตามเข็มนาฬิกาในทุก ๆ วินาที โดยลำแสงดังกล่าวจะไม่สามารถทะลุผ่านกำแพง ประตูทางออก หรือ เลเซอร์ลำแสงอื่นได้

เริ่มต้นคุณยืนอยู่ในเขาวงกตในวินาทีที่ 0 คุณต้องการจะเดินไปยังประตูทางออก การเดินหนึ่งก้าวใช้เวลา 1 วินาทีโดยสามารถเดินได้ 4 ทิศทางได้แก่ บน, ล่าง, ซ้าย และ ขวา ซึ่งช่องที่คุณจะเดินไปจะต้องไม่โดนแสงจากเลเซอร์ลำแสงโดยเด็ดขาด อยากทราบว่า你能สามารถเดินทางไปถึงประตูทางออกได้เร็วที่สุดในเวลาที่วินาที?

ตัวอย่างการเปลี่ยนทิศของเลเซอร์ลำแสงตามเข็มนาฬิกา เมื่อ  $x$  คือที่ตั้งของเลเซอร์ลำแสง

<pre> . . . . . . . . . . ----X---- . . . . . . . . . . . . . . . </pre>	<pre> . . \ . . . . . . \ . . . . . . . X . . . . . . \ . . . . . . \ . . . . . . \ . . . </pre>	<pre> . . .   . . . . . .   . . . . . . X . . . . . .   . . . . . .   . . . . . .   . . . </pre>	<pre> . . . . / . . . . . . / . . . . . X . . . . . . / . . . . . . / . . . . . . / . . . </pre>	<pre> . . . . . . . . . . ----X---- . . . . . . . . . . . . . . . </pre>
t=0	t=1	t=2	t=3	t=4

จะเห็นว่าเมื่อถึงรูปแบบที่ 4 รูปแบบของลำแสงจะกลับมาเป็นรูปแบบที่ 1 วนซ้ำกลับมาเรื่อย ๆ

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าคุณจะออกจากเขาวงกตของแอนเซียนพีทได้เร็วที่สุดในกี่วินาที โดยตลอดการเดินทางจะไม่โดนแสงจากเลเซอร์ลำแสง

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนคำถามย่อย  $Q$  โดยที่  $Q$  ไม่เกิน 5

ในแต่ละคำถามย่อย รับข้อมูลนำเข้าดังนี้

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็มบวก  $N, M$  ( $1 \leq N, M \leq 300$ ) แสดงความกว้างและความยาวของเขาวงกต

หลังจากนั้นอีก  $N$  บรรทัดต่อมา ในบรรทัดที่  $i+1$  ( $1 \leq i \leq N$ ) ระบุอักขระ  $M$  ตัว แสดงถึงสภาพเขาวงกตในช่องต่าง ๆ โดย '#' แสดงถึงกำแพง, 'S' แสดงถึงทางเข้าเขาวงกต, 'E' แสดงถึงประตูทางออกเขาวงกต, '.' แสดงถึงช่องว่าง และ '|', '/', '-'

' , '\ ' แสดงถึงเลเซอร์ลำแสงและทิศทางเริ่มต้นของแสง ( ลำดับการเปลี่ยนทิศ '|', '/', '-', '\', '|', '/', '-', ... ) ในวินาทีที่ 0 (ตอนที่ยืนอยู่ช่องเริ่มต้น) หากโดนเลเซอร์ลำแสงจะถือว่าไม่เป็นไร

รับประกันว่า S และ E จะมีอย่างละช่องเดียว

20% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $N, M \leq 10$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $N, M \leq 100$

### ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงเวลาน้อยสุดในการเดินทางจากทางเข้าไปยังประตูทางออก หรือ แสดง -1 ถ้าคุณไม่สามารถเดินทางไปถึงประตูทางออกได้โดยไม่โดนแสงจากเลเซอร์ลำแสง

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 2 3 S-# .E. 1 5 S..E/ 5 5 S.... ..... .- .. . -.. .....E	2 3 -1

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 3 คำถามย่อย

คำถามแรก ให้เดินลงและเดินขวาจะถึงประตูทางออกได้ในวินาทีที่ 2 โดยวินาทีแรกเดินลงได้เพราะเลเซอร์ลำแสงเปลี่ยนทิศทางไปทิศทางอื่น '\ ' และวินาทีที่ 2 เดินมาถึงประตูทางออกได้โดยไม่ต้องสนใจเลเซอร์ลำแสง

คำถามที่สอง เดินขวา 3 ก้าวก็จะถึงประตูทางออกได้ ซึ่งเลเซอร์ลำแสงจะไม่ทะลุประตูทางออกออกมา จึงไม่รบกวนการเดินทาง

คำถามที่สาม จะไม่สามารถไปถึงประตูทางออกได้ เพราะจะโดนเลเซอร์ลำแสงอย่างแน่นอน รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของเลเซอร์ลำแสงในตัวอย่างนี้ เป็นดังนี้

S....	S. ..	S.../	S ...	S../.	S. ..	S.../
.....	.. ..	\.../	. ...	.\.../	.. ..	\.../
.- ..	-- ..	.X..	. ---	.\X/	-- ..	.X..
. -..	. ---	.X..	-- ..	/X\.	. ---	.X..
.....E	. ...E	/...\E	.. .E	./\..E	. ...E	/...\E
Input	t=0	t=1	t=2	t=3	t=4	t=5

+++++

## 2. เรื่อง Brute force algorithm จำนวน 6 ข้อ

### 60. ชังพีทซิมิ (Imprison)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ม.บูรพา รุ่น 8 PeaTT~

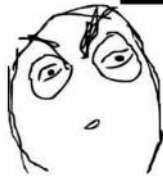
ณ อาณาจักร POSNBUU มีสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่เรียกว่า พีทซิมิ อยู่



พีทซิมิ (Peattsimi) เป็นสิ่งมีชีวิตเรียบง่าย ชี้เกียจ ตะกละ ปีนป่ายกำแพง เปลี่ยนสีตัวเอง ขุดเจาะหินได้ ไม่ค่อยฉลาด และไร้ประโยชน์สุด ๆ

พระราชาราชเห็นดังนั้นจึงสั่งจับตัวพีทซิมิมาทั้งหมด  $P$  ตัวแล้วนำมาขังในพื้นที่ขนาด  $N \times M$  ช่อง โดยตำแหน่งบนซ้ายมีพิกัดเป็น  $(1, 1)$  และ ตำแหน่งล่างขวามีพิกัดเป็น  $(N, M)$  บัดนี้พีทซิมิรู้สึกท้อแท้สุด ๆ ที่จะต้องมาถูกขังอยู่ในบริเวณแคบ ๆ เพื่อความทุกข์ทรมานตัวจึงทำการกลายพันธุ์ตัวเอง (mutate) ให้แบ่งตัวแบบ mitosis เพิ่มจำนวนได้อีก 4 ตัวในช่องข้างเคียงบน ล่าง ซ้าย ขวา จนเต็มพื้นที่

ตกลงพีทซิมิ  
มันเป็นตัวอะไรเนี่ย???



เนื่องจากพีทซิมิแต่ละตัวมีวิวัฒนาการไม่เท่ากัน พีทซิมิตัวที่ 1 ซึ่งมีวิวัฒนาการสูงสุดจะแบ่งตัวก่อน ตามด้วยพีทซิมิตัวที่ 2 เป็นลำดับไปเรื่อย ๆ จนถึงพีทซิมิตัวที่  $P$  พีทซิมิจะไม่แบ่งตัวไปยังช่องข้างเคียงในทิศทางที่มีพีทซิมิจับจองอยู่ก่อนแล้วและจะไม่แบ่งตัวออกไปนอกพื้นที่ ทั้งนี้พีทซิมิแต่ละตัวจะใช้เวลาในการแบ่งตัวเท่ากัน และเมื่อพีทซิมิแบ่งตัวจนเต็มพื้นที่โดยที่ไม่มีช่องว่างหลงเหลืออยู่ก็จะเป็นการเสร็จสิ้นการกลายพันธุ์ของพีทซิมิ

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับตำแหน่งเริ่มต้นของพีทซิมิทั้ง  $P$  ตัว แล้วหาว่าเมื่อสิ้นสุดการแบ่งตัว พีทซิมิแต่ละตัวจะแบ่งตัวอยู่บนพื้นที่จำนวนทั้งสิ้นกี่ช่อง

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวกสามจำนวน คือ  $N, M, P$  แสดงความกว้างของพื้นที่, ความยาวของพื้นที่ และจำนวนพีทซิมิเริ่มต้นที่นำมาจับขังตามลำดับ ( $1 \leq N, M \leq 5000$ ;  $1 \leq P \leq 10$ ;  $P \leq N \times M$ )

ต่อจากนั้น  $P$  บรรทัด แต่ละบรรทัดรับจำนวนเต็มบวกสองจำนวน  $X_i, Y_i$  แสดงแถวและคอลัมน์เริ่มต้นของพีทซิมิตัวที่  $i$  ตามลำดับ โดยที่  $1 \leq X_i \leq N$  และ  $1 \leq Y_i \leq M$

#### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $P$  บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงจำนวนช่องทั้งหมดที่มีพีทซิมิตัวที่  $i$  อยู่ในพื้นที่เมื่อการแบ่งตัวสิ้นสุด

## ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 2	9
4 5	11
2 3	
5 10 4	3
2 5	12
2 4	15
2 6	20
4 5	

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

พื้นที่มีขนาด 4x5 ช่อง เริ่มต้นพระราชเจ้าจับฟิซิมิตัวที่หนึ่งมาขังไว้ที่ช่อง (4, 5) และจับฟิซิมิตัวที่สองมาขังไว้ที่ช่อง (2, 3) การแบ่งตัวของฟิซิมิสามารถแสดงได้ดังภาพนี้

.....	.....	..2..	..2..
..2..	..2..	.222.	.2221
.....	....1	..2.1	..211
....1	...11	...11	..111
.222.	.2221	22221	22221
22221	22221	22221	22221
.2211	.2211	22211	22211
..111	.1111	.1111	11111
ขั้นตอนการแบ่งตัวแบบ mitosis ของฟิซิมิตามลำดับ			

สุดท้ายจะมีฟิซิมิตัวที่หนึ่งอยู่ทั้งสิ้น 9 ช่อง และจะมีฟิซิมิตัวที่สองอยู่ทั้งสิ้น 11 ช่อง

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

พื้นที่มีขนาด 5x10 ช่อง เริ่มต้นพระราชเจ้าจับฟิซิมิสี่ตัวมาไว้ที่ช่อง (2, 5), (2, 4), (2, 6) และ (4, 5) ตามลำดับ การแบ่งตัวของฟิซิมิสามารถแสดงได้ดังภาพนี้

.....	....1.....	...21.....	...213....
...213....	...213....	..2213....	..22133...
.....	....1.....	...21.....	...213....
....4.....	....4.....	....4.....	....4.....
.....	.....	.....	.....
...213....	..22133...	.2221333..	2222133333
..22133...	.2221333..	222213333.	2222133333
...213....	..22133...	.2221333..	2222133333
...444....	..44444...	.4444444..	4444444444
....4.....	...444....	..44444...	4444444444
ขั้นตอนการแบ่งตัวแบบ mitosis ของฟิซิมิตามลำดับ			

สุดท้ายจะมีฟิซิมิตัวที่หนึ่งอยู่ทั้งสิ้น 3 ช่อง, ฟิซิมิตัวที่สองอยู่ทั้งสิ้น 12 ช่อง, ฟิซิมิตัวที่สามอยู่ทั้งสิ้น 15 ช่อง และมีฟิซิมิตัวที่สี่อยู่ทั้งสิ้น 20 ช่อง

## 61. ระบบนำทางยานอวกาศ (Spaceship)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

ในโลกอนาคต นักเรียนย้ายขึ้นไปอยู่ในอาณานิคมใหม่บนอวกาศ และใช้ยานบินที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในสามมิติเป็นยานพาหนะ นักเรียนได้รับมอบหมายให้ไปซื้อชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์จากร้านค้าในอาณานิคม สำหรับประกอบคอมพิวเตอร์  $n$  ชุด เพื่อมาใช้ในห้องสอบคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับจักรวาล ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละชุดประกอบด้วยชิ้นส่วน 3 ชนิดคือ มอนิเตอร์ คีย์บอร์ด และตัวเครื่อง ชนิดละหนึ่งชิ้น เนื่องจากชิ้นส่วนที่วางขายในร้านใดร้านหนึ่ง อาจมีไม่พอสำหรับประกอบคอมพิวเตอร์ทั้ง  $n$  ชุด และมิงงบประมาณจำกัด นักเรียนจึงต้องออกแบบระบบนำทางที่สามารถลำดับร้านค้าในอาณานิคม และกำหนดจำนวนชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ที่ต้องซื้อจากแต่ละร้าน โดยใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการเดินทางเพื่อซื้อชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ กำหนดให้นักเรียนรู้พิกัดตำแหน่งของร้านค้าทั้งหมด  $m$  ร้านในอาณานิคม และจำนวนชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดที่ขายในแต่ละร้าน ให้ถือว่าเส้นทางระหว่างร้านค้าทุกร้านไม่มีสิ่งกีดขวางจึงสามารถเดินทางเป็นเส้นตรงได้ และกำหนดให้ช่องบรรจุทุกช่องของยานบินสามารถบรรจุของได้ไม่จำกัด ให้การเดินทางสั้นที่สุดลงเมื่อซื้อของชิ้นสุดท้ายครบตามความต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ร้านค้า A อยู่ที่พิกัด  $(x_1, y_1, z_1)$  และ B อยู่ที่พิกัด  $(x_2, y_2, z_2)$  กำหนดให้ใช้สูตรต่อไปนี้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างร้านค้า A และ B

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างร้านค้า A และ B} = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2$$

**หมายเหตุ** แนะนำให้ใช้การคำนวณค่าใช้จ่ายแบบจำนวนเต็ม (ไม่แนะนำให้ใช้ฟังก์ชัน `pow()` เนื่องจากอาจมีปัญหาการปัดค่าไม่ถูกต้อง)

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่งประกอบด้วย จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงค่า  $n$  เป็นจำนวนชุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่  $1 \leq n \leq 20$

บรรทัดที่สองประกอบด้วย จำนวนเต็มสามจำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงพิกัดจุดเริ่มต้นบนแกน  $x, y, z$  โดยที่  $0 \leq x, y, z \leq 500$

บรรทัดที่สามประกอบด้วย จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน แสดงค่า  $m$  เป็นจำนวนร้านค้าทั้งหมดในอาณานิคม โดยที่  $1 \leq m \leq 10$

บรรทัดที่สี่ถึงบรรทัด  $2m+3$  แสดงข้อมูลของร้านค้า  $m$  ร้าน โดยร้านที่  $i$  เมื่อ  $i = 1, \dots, m$  มีข้อมูล 2 บรรทัดดังนี้

1) บรรทัดที่  $2i+2$  ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มสามจำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงพิกัดร้านค้า บนแกน  $x, y, z$  โดยที่  $0 \leq x_i \leq 500, 0 \leq y_i \leq 500$  และ  $0 \leq z_i \leq 500$

2) บรรทัดที่  $2i+3$  เลขจำนวนเต็มสามจำนวน แต่ละจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงจำนวนสินค้าแต่ละชนิดของแต่ละร้านค้า โดยเรียงลำดับดังนี้ มอนิเตอร์ ( $M_i$ ) คีย์บอร์ด ( $K_i$ ) และตัวเครื่อง ( $C_i$ ) โดยที่  $0 \leq M_i, K_i, C_i \leq 20$

**หมายเหตุ** รับประกันว่าจำนวนชิ้นส่วนของทุกร้านรวมกันนั้น เพียงพอที่จะประกอบคอมพิวเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า  $n$  ชุด

### ข้อมูลส่งออก

แสดงค่าใช้จ่ายรวมของการเดินทางที่น้อยที่สุด จากจุดเริ่มต้นจนถึงร้านสุดท้ายที่นักเรียนซื้อสินค้า

### ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 0 0 0 2 10 0 0 2 5 7 0 10 0 0 3 9	100
5 0 0 0 5 60 34 56 0 5 7 90 41 92 1 7 8 24 61 81 6 8 8 41 86 70 5 6 7 46 97 85 9 2 4	10542

+++++

## 62. ตาชั่งแห่งเทพ (Deva scales)

ที่มา: ข้อสอบสาม EOIC#26 PeaTT~

ตาชั่งแห่งเทพ (Deva scales) เป็นตาชั่งสองแขน ที่มีตม้น้ำหนัก 20 อัน ได้แก่ ตม้น้ำหนัก 1 หน่วย, ตม้น้ำหนัก 3 หน่วย, ตม้น้ำหนัก 9 หน่วย, ตม้น้ำหนัก 27 หน่วย, ตม้น้ำหนัก 81 หน่วย ไปเรื่อยๆจนถึงตม้น้ำหนัก  $3^{19} = 1,162,261,467$  หน่วย โดยจะมีตม้น้ำหนักต่าง ๆ น้ำหนักละ 1 อันเท่านั้น

ตาชั่งนี้เป็นของ พิทเทพ (นามสมมติ) โดยพิทเทพได้กล่าวเอาไว้ว่า ไม่ว่าไข่ของนางพญาจะหนักเท่าใด เอนเทอร์ก็สามารถชั่งให้ตาชั่งแห่งเทพนี้สมดุลได้เสมอ พิทเทพได้พิสูจน์มาแล้ว (ซึ่งคุณเชื่อหรือไม่ ก็แล้วแต่คุณ อี้)

ตัวอย่างเช่น ถ้าไข่นางพญามีน้ำหนัก 10 หน่วย และวางไว้ที่ตาชั่งข้างซ้าย เอนเทอร์สามารถนำลูกตม้น้ำหนัก 9 หน่วยและ 1 หน่วย วางไว้ที่ตาชั่งข้างขวาก็จะทำให้ตาชั่งแห่งเทพนี้สมดุล โดยใช้ตม้น้ำหนักทั้งหมด 2 อัน และสิ่งของบนตาชั่งแต่ละข้างจะมีน้ำหนักรวมข้างละ 10 หน่วย

หรือ หากไข่นางพญามีน้ำหนัก 20 หน่วย และวางไว้ที่ตาชั่งข้างซ้าย เอนเทอร์ก็สามารถนำลูกตม้น้ำหนัก 9 หน่วยและ 1 หน่วย วางไว้ที่ตาชั่งข้างซ้าย จากนั้นก็นำลูกตม้น้ำหนัก 27 หน่วยและ 3 หน่วย วางไว้ที่ตาชั่งข้างขวาก็จะทำให้ตาชั่งแห่งเทพนี้สมดุล โดยใช้ตม้น้ำหนักทั้งหมด 4 อัน และ สิ่งของบนตาชั่งแต่ละข้างจะมีน้ำหนักรวมข้างละ 30 หน่วย

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าเมื่อนำไข่ของนางพญามาวางที่ตาชั่งข้างซ้ายแล้ว เอนเทอร์จะต้องนำตม้น้ำหนักมาถ่วงน้อยที่สุดกี่อันเพื่อให้ตาชั่งแห่งเทพนี้สมดุล และสิ่งของบนตาชั่งแต่ละข้างจะมีน้ำหนักรวมข้างละกี่หน่วย

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว จำนวนเต็มบวก  $N$  แทนน้ำหนักของไข่มุกรางพญา โดยที่  $N$  ไม่เกิน 1,000,000,000  
30% ของชุดข้อมูลทดสอบจะมี  $N$  ไม่เกิน 100,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนตึมน้ำหนักน้อยที่สุดที่ต้องใช้ เว้นวรรคตามด้วย น้ำหนักรวมของสิ่งของบนตาชั่งแห่งเทพข้างหนึ่ง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
20	4 30

+++++

63. แฟลชเล่นดอมมิโน (FC\_Dominoes)

ที่มา: ข้อสอง Flash Contest 2017 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น13

มีโดมิโน  $N$  ชิ้นวางเรียงอยู่บนเส้นแนวแกน  $x$  ที่วางตามแนวซ้าย-ขวา จุดปลายด้านซ้ายของเส้นถือว่ามีการปักในแกน  $x$  เท่ากับ 0 เราจะเรียกโดมิโนเรียงตามลำดับจากปลายด้านซ้ายไปยังปลายด้านขวา โดยเริ่มจากชิ้นที่ 1 ไปจนถึงชิ้นที่  $N$  โดมิโนชิ้นที่  $i$  มีความสูง  $H_i$  และวางอยู่บนเส้นที่มีปักแกน  $x$  เท่ากับ  $X_i$  ตัวอย่างการวาง (ในแนวด้านข้าง) แสดงดังรูป



ในการเล่นโดมิโนนั้น เราจะเลือกโดมิโนตัวแรกแล้วผลักไปทางด้านซ้ายหรือทางด้านขวาก็ได้ ถ้าโดมิโน "ล้ม" ไปโดนโดมิโนตัวใด ตัวที่ถูกล้มโดนจะล้มไปชนตัวอื่น ๆ ด้วย โดมิโนสามารถล้มออกไปนอกขอบของเส้นตรงด้านล่างได้

อย่างไรก็ตาม เราถือว่าโดมิโนไม่มีความหนา ดังนั้นถ้าล้มไปแล้วปลายโดมิโนไปสัมผัสอีกตัวหนึ่งพอดี จะไม่มีการล้มต่อยกตัวอย่างเช่น ถ้ามีโดมิโนความสูง 1 หน่วยอยู่ที่ตำแหน่ง 10 และมีโดมิโนอีกชิ้นอยู่ที่ตำแหน่ง 11 ถ้าโดมิโนความสูง 1 หน่วย ถูกทำให้ล้มไปทางด้านขวา โดมิโนที่อยู่ตำแหน่ง 11 จะไม่ล้มไปด้วย เพราะไม่มีการชน (โดมิโนที่ล้มลงมาสัมผัสอีกอันพอดี)

จงเขียนโปรแกรมรับข้อมูลของโดมิโน จากนั้นให้คำนวณหาโดมิโนตัวตั้งต้นที่เราควรจะไปผลัก (จะเป็นการผลักไปทางซ้ายหรือทางด้านขวาก็ได้) เพื่อทำให้มีโดมิโนล้มลงมากที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเต็ม  $N$  ( $1 \leq N \leq 100,000$ )  
จากนั้นอีก  $N$  บรรทัดจะระบุข้อมูลของโดมิโนแต่ละอัน กล่าวคือ บรรทัดที่  $1 + i$  จะระบุจำนวนเต็มสองจำนวน  $X_i H_i$  ( $1 \leq X_i \leq 1,000,000,000$ ;  $1 \leq H_i \leq 1,000,000,000$ ) รับประกันว่า  $1 \leq X_i < X_{i+1}$  สำหรับทุก ๆ  $1 \leq i < N$   
30% ของข้อมูลชุดทดสอบมี  $N \leq 1000$

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว ประกอบไปด้วยจำนวนเต็ม  $J$  และอักขระ  $D$  โดยที่  $J$  คือหมายเลขของโดมิโนที่เราเริ่มผลัก และอักขระ  $D$  จะเป็นค่า L หรือ R เพื่อระบุทิศทางการผลัก โดยที่ L แทนการผลักไปทางซ้าย และ R แทนการผลักไปทางขวา ถ้ามีโดมิโนหลายชิ้นที่ผลักได้จำนวนเท่ากัน ให้ตอบตัวที่มีหมายเลขน้อยที่สุด และในกรณีที่พิจารณาโดมิโนตัวที่มีหมายเลขน้อยที่สุดแล้วผลักได้ทั้งสองทิศทาง ให้ตอบการผลักไปทางซ้าย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 1 1 3 3 5 4 7 15 10 3	2 R

+++++

## 64. ขับรถตะลุยเมือง (48\_Car City)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

ปรมาจารย์พีท แห่งวง PEATT48 เป็นบุคคลที่ร่ำรวยมาก เขามีรถยนต์ทั้งสิ้น  $N$  คัน รถแต่ละคันจอดอยู่ที่พิกัด  $(x_i, y_i)$  โดยที่ไม่มีรถสองคันใดที่จอดอยู่ ณ ตำแหน่งเดียวกัน รถแต่ละคันจะสามารถเคลื่อนที่ได้ไม่เกิน  $d_i$  หน่วย

ปรมาจารย์พีทจะจัดการรถของเขาดังนี้

1. เลือกรถยนต์มาขับหนึ่งคัน แล้วขับเป็นเส้นตรงไปในทิศทางที่ขนานกับแกนหลัก  $(+x, -x, +y, -y)$  ทิศทางใดทิศทางหนึ่ง
2. หากขับเจอรถยนต์อีกคันของเขา เขาสามารถขับรถยนต์คันใหม่ไปในทิศทางเดิมที่เขาเคยขับมา หรือ ขับรถคันเดิมของเขาต่อไปในทิศทางเดิมแล้วทิ้งรถคันใหม่ไว้ตรงนั้น

3. ทำข้อ 2. ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะไม่สามารถขับรถไปต่อได้อีกแล้ว

ปรมาจารย์พีทขับรถไปเรื่อย ๆ ก็เริ่มเบื่อ เขาอยากจะรู้ว่า เขาสามารถขับผ่านรถยนต์ได้มากที่สุดกี่คัน? (นับทุกคันที่ขับผ่านไม่ว่าจะเปลี่ยนคันหรือไม่ และนับคันเริ่มต้นด้วย)

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยปรมาจารย์พีทหาจำนวนรถยนต์ที่มากที่สุดที่เขาสามารถขับผ่านมาได้

### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก  $T$  แทนจำนวนชุดทดสอบ โดยที่  $T$  ไม่เกิน 20 ในแต่ละชุดทดสอบ

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก  $N$  โดยที่  $N$  ไม่เกิน 50,000

อีก  $N$  บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มแสดงข้อมูลของรถยนต์แต่ละคัน  $x_i, y_i, d_i$  ห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $-10^8 \leq x_i, y_i \leq 10^8$  และ  $1 \leq d_i \leq 10^8$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $N$  ไม่เกิน 100

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $T$  บรรทัด ในแต่ละบรรทัดแสดงจำนวนรถยนต์สูงสุดที่ปรมาจารย์พีทสามารถขับผ่านมาได้

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 4 1 2 2 -1 2 1 2 1 4 1 7 3 5	2 4

0 0 1	
0 2 2	
0 4 1	
0 6 4	
0 8 1	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1 มีทั้งสิ้น 2 คำถามได้แก่

- คำถามแรก ให้ขับรถยนต์คันแรก (1, 2, 2) ไปทางซ้าย 2 หน่วย จะเจอรถยนต์คันที่สอง (-1, 2, 1) จึงตอบว่าสูงสุด 2 คัน
- คำถามที่สอง ให้ขับรถยนต์คันที่สี่ (0, 6, 4) ไปทางใต้ 4 หน่วย จะผ่านรถยนต์คันที่สาม (0, 4, 1) ไม่เปลี่ยนรถยนต์ ผ่านรถยนต์คันที่สอง (0, 2, 2) แล้วเปลี่ยนรถยนต์มาขับเคลื่อนที่สองไปทางใต้ต่ออีก 2 หน่วย จะผ่านรถยนต์คันแรก (0, 0, 1) จึงตอบว่าสูงสุด 4 คัน นั่นเอง

+++++

65. รัชลอนดอนโอลิมปิก (RT\_Olympics)

ที่มา: ข้อสอบสอง Rush TOI 2018 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น14

ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่ลอนดอน ได้มีการแข่งขันทั้งสิ้น M วันติดต่อกัน โดยจะต้องมีการแข่งทุกวัน เมื่อเปิดให้มีการลงทะเบียนปรากฏว่ามีทีมที่เข้าร่วมแข่งขันเป็นจำนวนมาก เจ้าภาพคำนวณดูแล้วจะต้องให้มีการแข่งขันทั้งหมด N คู่ด้วยกันจึงจะหาผู้ชนะได้

เพื่อไม่ให้มีบริษัทที่ถือลิขสิทธิ์การถ่ายทอดสดแค่เพียงบริษัทเดียว นโยบายขององค์กรโอลิมปิกจึงกำหนดให้ผู้ถ่ายทอดจะมีลิขสิทธิ์การถ่ายทอดเป็นช่วงวันที่ต่อเนื่องกันและต้องถ่ายทอดทุกคู่ของการแข่งขันที่เกิดขึ้นในช่วงวันดังกล่าว

บริษัทของคุณมีความตั้งใจจะขอซื้อลิขสิทธิ์การถ่ายทอดสดนี้ เพื่อให้ใช้ค่าลิขสิทธิ์ที่เสียไปอย่างคุ้มค่า บริษัทของคุณมีนโยบายที่จะต้องถ่ายทอดการแข่งขันให้ได้ครบ P คู่พอดีเท่านั้น ถ้าไม่ได้ครบก็จะไม่ยินดีซื้อลิขสิทธิ์การถ่ายทอดนี้มา

การตัดสินใจครั้งนี้สร้างปัญหาใหญ่ เนื่องจากตอนนี้ตารางการแข่งขันยังไม่เปิดเผย แต่ได้เวลาที่บริษัทต้องทำการยืนยันทำสัญญาขอถ่ายทอดสดการแข่งขันแล้ว เป็นที่ทราบกันว่าค่าลิขสิทธิ์นั้นแพงมาก และบริษัทยังไม่ต้องการแบกรับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ถ้าไม่สามารถถ่ายทอดได้ตามนโยบาย ดังนั้นบริษัทจะตกลงทำสัญญาก็ต่อเมื่อ ไม่ว่าตารางการแข่งขันจะถูกจัดมาอย่างไรก็ตาม บริษัทจะสามารถเลือกช่วงวันที่ต่อเนื่องกันเพื่อถ่ายทอดสดการแข่งขันได้ครบพอดี P คู่เสมอ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตัดสินใจว่า บริษัทจะตกลงทำสัญญาหรือไม่?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนชุดทดสอบย่อย โดยที่ Q ไม่เกิน 800  
อีก Q บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัด รับจำนวนเต็มบวก N M P โดยที่  $N \leq 25$  และ  $1 \leq M, P \leq N$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด หากบริษัทตกลงทำสัญญาให้ตอบ yes หากไม่ควรทำสัญญาให้ตอบ no

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	yes
5 3 3	no
6 3 3	

+++++