

1. () เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล
  2. ถ้า A เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว (A) ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
  3. ถ้า A และ B เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แล้ว AB ก็เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลด้วย
- เช่น ((()X), () และ ((X())) เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล แต่ )(, (() และ ((X)) ไม่ใช่

พืทเพทได้รับสตริงมาอันหนึ่ง ประกอบไปด้วย วงเล็บเปิด '(' และ วงเล็บปิด ')' และ เครื่องหมายปริศน '?' ซึ่งเครื่องหมายปริศนนี้จะสามารถแทนเป็นวงเล็บเปิดหรือวงเล็บปิดก็ได้ หากเลือกแทนเครื่องหมายปริศนิตัวที่ i เป็นวงเล็บเปิดจะเสียเท่ากับ  $a_i$  หน่วย แต่หากเลือกแทนเครื่องหมายปริศนิตัวที่ i เป็นวงเล็บปิดจะเสียเท่ากับ  $b_i$  หน่วย

#### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อแทนเครื่องหมายปริศนินี้ให้สตริงรวมเป็นสายอักขระวงเล็บสมดุล และเสียค่าใช้จ่ายรวมน้อยที่สุด

#### ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10

ในแต่ละคำถาม ข้อมูลในแต่ละบรรทัดมีรายละเอียดดังนี้

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

บรรทัดต่อ ๆ มา มีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวนเครื่องหมายปริศนินี้ ให้รับจำนวนเต็มบวก  $a_i$  และ  $b_i$  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 ให้แสดงผลรวมค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดที่ต้องแทนค่าเครื่องหมายปริศนินี้ หากพืทเพทไม่สามารถแทนเครื่องหมายปริศนินี้แล้วทำให้เป็นสายอักขระวงเล็บสมดุลได้ให้ตอบ -1

#### ตัวอย่าง

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

#### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 1 คำถาม ได้แก่ แทนเครื่องหมายปริศนินี้แรกด้วย ) เสียค่าใช้จ่าย 2 และ แทนเครื่องหมายปริศนินี้ที่สองด้วย ( เสียค่าใช้จ่าย 2 ได้สายอักขระวงเล็บสมดุลว่า (()) รวมเสียค่าใช้จ่าย 4 ซึ่งน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว

+++++

### 4. เรื่อง Graph 1 จำนวน 14 ข้อ

#### 14. 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	

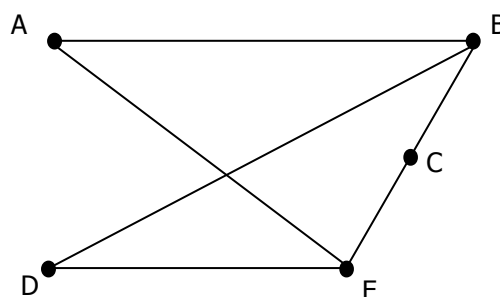
+++++

## 15. เส้นทางเตือนภัยพิบัติ (Disaster)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

หน่วยงานระดับนานาชาติที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สภาพบรรยากาศและธรณีวิทยาตรวจสอบว่าจะเกิดภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ขึ้นภายในช่วง 3-4 วันข้างหน้า และจะส่งผลกระทบอย่างหนักต่อพื้นที่ของประเทศเล็กๆ ประเทศหนึ่ง จึงรีบแจ้งให้ทางการของประเทศนี้ทราบ เนื่องจากพื้นที่นี้มีลักษณะเป็นป่าทางไกลความเจริญไม่สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข่าวเตือนภัยนี้ได้ด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไปช่วยเหลือ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่จะต้องนำประชาชนที่อาศัยอยู่ตาม "ทางเดิน"  $n$  เส้นในพื้นที่อพยพหนีภัยพิบัติครั้งนี้ ในพื้นที่ทางเดินคือเส้นทางที่เชื่อมจุดสองจุดเข้าด้วยกัน 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 โดยไม่ให้เจ้าหน้าที่เดินซ้ำทางเดินเส้นเดิมเนื่องจากเวลาที่ค่อนข้างจำกัดและเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงการทำลายระบบนิเวศของป่าให้น้อยที่สุด



**รูปที่ 1** ตัวอย่างทางเดิน 6 เส้นที่ทางการให้เจ้าหน้าที่จะต้องเดินทางไปเตือนประชาชนเกี่ยวกับภัยพิบัติ

ในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่อาจจะเดินทางไปยังจุดปลายใดๆ ได้มากกว่าหนึ่งครั้งทั้งนี้ทางการรับประกันว่า แต่ละคู่ของจุดปลายใดๆ จะมีลำดับของทางเดินที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้เสมอ นอกจากนี้ระหว่างแต่ละคู่ของจุดปลายใด ๆ อาจจะ

ไม่มีทางเดิน หรือมีทางเดินไม่เกินหนึ่งเส้น และมีวิธีที่เจ้าหน้าที่จะสามารถเดินทางตามเงื่อนไขข้างต้นด้วยทางเดินต่าง ๆ ที่ให้มาได้ อย่างแน่นอน

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่เพื่อแจ้งข่าวเตือนภัยพิบัติครั้งนี้ให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามทางเดินทั้ง  $n$  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 แต่ละจุดปลายคั่นด้วยช่องว่างหากมีหลายลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ ให้ตอบลำดับที่มาก่อนตามพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง

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

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 E เพราะเป็นลำดับที่มาก่อนในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

+++++

16. ชมรมการต่อสู้ตัวต่อตัว (48\_Fight)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น14 ออกโดย PeaTT~

วง PEATT48 เป็นวงไอดอลของประเทศไทย และเป็นวงน้องของวงไอดอลญี่ปุ่น AKB48 ภายใต้แนวคิดร่วมกันคือ "ไอดอลที่คุณสามารถไปพบได้" ก่อตั้งโดยปรมาจารย์พิทผู้มีชื่อเสียงโด่งดัง

ปรมาจารย์พิทได้ก่อตั้งชมรมการต่อสู้ตัวต่อตัวเพื่อฝึกฝนให้สมาชิกได้พัฒนาทักษะความสามารถของตัวเองก่อนจะแสดงผลงานต่อประชาชน สมาชิกในวง PEATT48 จะมีทั้งผู้ชายและผู้หญิงปะปนกันไป

วง PEATT48 มีสมาชิกทั้งสิ้น  $N$  คน ปรมาจารย์พิทได้จัดประลองการต่อสู้ตัวต่อตัวทั้งสิ้น  $M$  รอบ โดยในแต่ละรอบที่มา

ต่อสู้กันจะเป็นสมาชิกคนละเพศกันเท่านั้น กล่าวคือ ต้องเป็นผู้ชายประลองกับผู้หญิงเท่านั้น

ปรมาจารย์พีทจะจัดการต่อสู้ตัวต่อตัวจากการประลองคู่แรก ไปยังคู่ที่สอง และจัดการประลองไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบว่ามีสมาชิกที่มาสู้กันนั้นเป็นเพศเดียวกัน (เช่น ผู้ชายสู้กับผู้ชาย หรือ ผู้หญิงสู้กับผู้หญิง) เขาก็จะหยุดจัดการประลองทันที

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าปรมาจารย์พีทจะสามารถจัดการประลองได้มากที่สุดกี่รอบ?

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 แสดงจำนวนรอบการประลองต่อสู้ตัวต่อตัวสูงที่สุดที่ปรมาจารย์พีทสามารถจัดได้

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

+++++

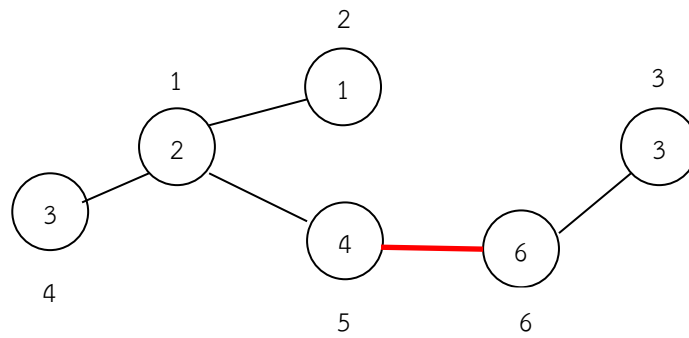
17. ต้นไม้ของแอนเชียนพีท (AP\_Tree)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น13 PeaTT~

แอนเชียนพีท (Ancient Peatt: AP) จอมเวทมนตร์แห่งยุคโบราณ ผู้ชำนาญศาสตร์เวทมนตร์ ได้เปิดสำนักเวทมนตร์อยู่บนเทือกเขาหิมาลัย ประเทศทิเบต เขาเป็นคนที่มองโลกผ่านช่องจากรูกุญแจและตลอดเวลาเขาก็จะถ่างรูกุญแจให้กว้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือโลกมนุษย์ เขาเป็นอาจารย์ใหญ่ที่มีศิษยานุศิษย์มาเรียนเวทมนตร์กับเขามากมาย

แอนเชียนพีทมีต้นไม้ต้นหนึ่งที่มี  $n$  โหนด และมี  $n-1$  เส้นเชื่อม แต่ละโหนดจะมีค่าน้ำหนักเป็น  $w_i$  แอนเชียนพีทต้องการตัดเส้นเชื่อมออกหนึ่งเส้น 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

+++++

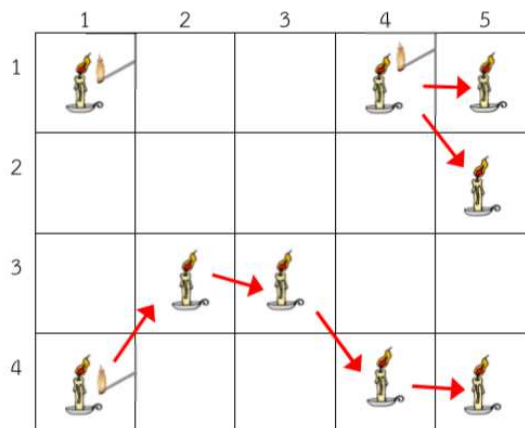
## 18. จุดเทียนภาวนา (Candle Lighting Prayer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

เมื่อครั้งรายาบุหลันผู้ครองบุหงาตันหยงนครมายาวนานสิ้นพระชนม์ ชาวเมืองต่างเศร้าโศกอาลัยเป็นอย่างมาก ทุกคนต่างรวมตัวกันที่ลานพิธีกรรมเพื่อจุดเทียนและสวดภาวนาตามธรรมเนียมที่ปฏิบัติกันมาเพื่อแสดงความ อาลัยและส่งดวงพระวิญญาณสู่สวรรค์

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

ก่อนสวดภาวนา ทุกคนจะต้องจุดเทียนด้วยไม้ขีด หรือหากไม่มีไม้ขีดจะต้องรอต่อไฟเทียนจากผู้ที่นั่งติดกัน คนใดคนหนึ่งจากทั้ง 8 ทิศทาง และไม่สามารถลุกจากกระเบื้องเพื่อไปต่อเทียนจากคนอื่นที่ไม่ได้นั่งบน กระเบื้องแผ่นที่อยู่ติดกัน พิธีการสวดภาวนาจะรอจนกระทั่งทุกคนที่มาร่วมพิธีจุดเทียนเรียบร้อยแล้ว ประธานในพิธีจึงจะเริ่มนำสวดภาวนาอย่างพร้อมเพรียงกัน ด้วยความเป็นผู้ประหยัคมัธยัสถ์ตามวิถีปฏิบัติของคนในบุหงาตันหยงนคร 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 ตัวอักขระ แต่ละอักขระแดงการนั่งของผู้เข้าร่วมสวดภาวนาในพิธี 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

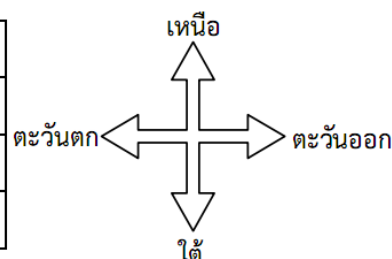
+++++

## 19. ท่อระบายน้ำ (Sewer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

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

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



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

จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณหาระยะเวลาที่น้อยที่สุดที่น้ำทิ้งอย่างน้อย 2 สายจะมาบรรจบกัน พร้อมทั้งบอกพิกัดของเขตที่น้ำทิ้งมาบรรจบกัน (รับประกันว่าข้อมูลนำเข้าทุกชุด จะมีเขตที่น้ำสองสายมาบรรจบกันเกิดขึ้นเร็วที่สุดเพียงเขตเดียวเสมอ) โดยจากรูปตัวอย่างข้างบนนี้ น้ำทิ้งจะเริ่มต้นที่  $(1, 1)$  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 แต่ละตัวระบุถึงสถานะการมีที่ระบายน้ำของเขตแต่ละเขตในพิกัด (i, j) โดยเริ่มจากพิกัดที่ (1, 1) ไปเรื่อยๆตามลำดับ และ  $1 \leq i \leq a, 1 \leq j \leq b$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก 1 ตัว แสดงถึงช่วงเวลาที่น้ำทั้งมาบรรจบกัน  
บรรทัดที่สอง เป็นจำนวนเต็ม 2 ตัว คั่นด้วยช่องว่าง ซึ่งเป็นพิกัด (i, j) ที่น้ำทั้งมาบรรจบกัน

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

+++++

20. ฝ่าเขาวงกต (maze)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

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

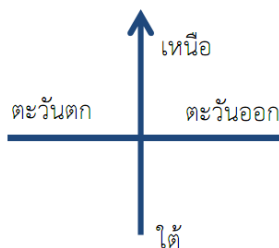
อย่างไรก็ตามปัญหานักใจมียู่ว่า บริเวณที่อินเดียนาตกลงมาไม่ได้เชื่อมต่อกับทางออก อินเดียนาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องระเบิดกำแพงเขาวงกตด้วยระเบิดที่มีติดตัวอยู่เพียงลูกเดียวเท่านั้น นอกจากนี้อินเดียนาทราบว่าระเบิดนี้มีพลังทำลายกำแพงเขาวงกตได้เพียงหนึ่งช่องเท่านั้น

อินเดียนาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวางแผนว่าเขาจะต้องเดินในเขาวงกตอย่างไร และใช้ระเบิดทำลายกำแพงตรงพื้นที่ช่องใดจึงจะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ อินเดียนาทราบตำแหน่งเริ่มต้นของเขาและตำแหน่งทางออกเท่านั้น และเพื่อให้การวางแผนและประมาณระยะทางเดินเป็นไปโดยง่าย อินเดียนาจะเดินในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก หรือ ตะวันตก เท่านั้น อินเดียนาจะไม่เดินในทิศเฉียงเป็นอันขาด (เช่น ไม่เดินในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น)

ยกตัวอย่างจากแผนที่ในหน้าถัดไป เขาวงกตนี้ประกอบด้วยช่องจำนวนทั้งหมด 5 แถวและ 8 หลัก กำหนดให้อินเดียนาเริ่มต้นในช่องที่ถูกเน้นด้วยวงรี และทางออกอยู่ ณ ตำแหน่งที่เน้นด้วยสามเหลี่ยม หากอินเดียนาระเบิดกำแพงที่ช่องใดช่องหนึ่งที่ถูกเน้นด้วยลูกศรก็จะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ การระเบิดกำแพงที่ช่องอื่นๆ นอกจากหนึ่งในสี่ช่องนี้ จะไม่ทำให้อินเดียนาไปถึงทางออกได้



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



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

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาสามารถทำการระเบิดเพื่อนำอินเดียนาไปสู่ทางออกได้ รวมทั้งหาระยะทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงทางออก

### ข้อมูลนำเข้า

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

บรรทัดที่สองระบุแถว (Rs) และหลัก (Cs) ของช่องที่อินเดียนาเริ่มต้น 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 อินเดียนาจำเป็นต้องใช้ระเบิดหนึ่งลูกในการไปถึงทางออก

### ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก ระบุจำนวนช่องกำแพงที่อินเดียนาสามารถวางระเบิดและพาอินเดียนาไปถึงทางออกได้

บรรทัดที่สอง ระบุระยะทางที่น้อยที่สุดที่อินเดียนาสามารถเดินเพื่อไปถึงทางออก โดยระยะทางคือจำนวนช่องที่อินเดียนาเดินผ่านทั้งหมด ซึ่งนับรวมช่องที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด พร้อมทั้งนับรวมช่องกำแพงที่อินเดียนาระเบิดด้วย

### ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 8 4 5 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	4 6

## 21. 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 และฟิทเทพจะพยายามหนีฝุ่นพิษไปยังทางออกเพื่อที่จะเจอกับฝุ่นพิษจำนวนน้อยที่สุดโดยไม่จำเป็นจะต้องเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด 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
#		#	#		#	
	5		#		#	
4	#		#		#	
	#		S			

พีทเทพจะเดินทางตามเส้นทางดังตารางขวา ยิ่งไงเขาก็จะต้องเจอฝุ่นพิษ 9 หน่วยทางซ้ายแน่นอน โดยฝุ่น 4 หน่วยจะพัดมาตกและฝุ่น 5 หน่วยจะอยู่กับที่ติดกรอบเขา แต่ฝุ่นพิษ 3 หน่วยทางด้านขวาจะพัดมาไม่ทัน จึงตอบ 9

-คำถามที่สอง ตารางเริ่มต้นมีขนาด 1 แถว 4 คอลัมน์ ดังตารางซ้าย

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

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

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

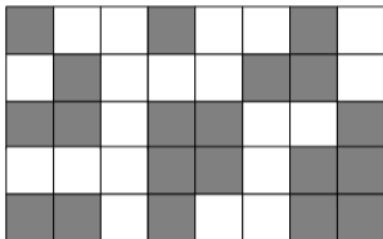
+++++

## 22. ฝีน้อยออกให้ทัน (PN\_Out In Time)

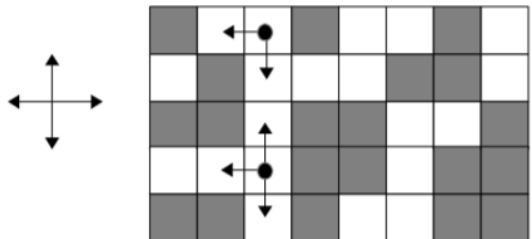
ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น16 ออกโดย PeaTT~

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว มีฝีน้อยในเกาหลีใต้พยายามที่จะทำเรื่องขอกลับประเทศไทยเพื่อหนีโรค "โควิด-19" ที่กำลังแพร่ระบาดอย่างหนักในประเทศเกาหลีใต้ ซึ่งดินแดนที่ฝีน้อยต้องการจะหนีเป็นตารางขนาด R แถว C คอลัมน์ ช่องบนซ้ายคือช่อง (1, 1) และ ช่องล่างขวาคือช่อง (R, C) แต่ละช่องจะประกอบไปด้วยช่องว่าง (แทนด้วยสัญลักษณ์จุด '.') หรือ กำแพงที่เดินไปไม่ได้ (แทนด้วยสัญลักษณ์ชาร์ป '#')

เริ่มต้นฝีน้อยอยู่ที่ช่อง (Si, Sj) ต้องการเดินทางไปยังทางออกที่ช่อง (Ei, Ej) โดยการเดินทางจะเดินทางได้ในสี่ทิศทางได้แก่ ขึ้นบน, ลงล่าง, ไปทางซ้าย และ ไปทางขวาเท่านั้น



(a)



(b)

ภาพ a แสดงตารางเริ่มต้นขนาด 5 x 8 และ ภาพ b แสดงการเดินทางในตารางได้ในสี่ทิศทาง

ฝีน้อยจะต้องเดินไปให้ถึงทางออกภายใน T ก้าวเท่านั้น โดยฝีน้อยสามารถเดินกลับมาช่องเดิมได้แต่จำนวนก้าวก็ต้องนับเพิ่มต่อเนื่อง กล่าวคือ ฝีน้อยสามารถเดินผ่านทางออกไปยังช่องอื่นแล้วเดินกลับมายังทางออกอีกครั้งได้ แต่การเดินทางทั้งหมดจะต้องสิ้นสุดที่ช่องทางออก และ การเดินทางทั้งหมดจะต้องไม่เกิน T ก้าว ในข้อนี้ต้องการหาจำนวนช่องว่างที่มากที่สุดที่ฝีน้อยสามารถเดินทางไปถึง

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนช่องว่างมากที่สุดที่ฝีน้อยสามารถเดินทางไปถึงได้ ในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดทางออกภายใน T ก้าว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนชุดทดสอบย่อย โดยที่ Q ไม่เกิน 20 ในแต่ละชุดทดสอบย่อย

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก R C T แทนขนาดตาราง และ จำนวนก้าวที่สามารถเดินได้ ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $2 \leq R, C \leq 30; 1 \leq T \leq 900$

อีก R บรรทัดต่อมา รับตาราง โดยประกอบไปด้วย # หรือ .

บรรทัดสุดท้าย รับ Si, Sj, Ei, Ej ตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่  $1 \leq Si, Ei \leq R$  และ  $1 \leq Sj, Ej \leq C$

รับประกันว่า ตารางในข้อนี้ ช่องว่างแต่ละช่องจะสามารถเดินทางไปหาช่องว่างอื่นได้เพียงเส้นทางเดียว กล่าวคือ ช่องว่างสองช่องใด ๆ จะเดินทางหากันได้เพียงเส้นทางการเดินเส้นทางเดียวเท่านั้น

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบจำนวนช่องว่างที่มากที่สุดที่ผีน้อยสามารถเดินทางไปถึงได้ หากไม่สามารถเดินทางมายังทางออกได้ภายใน T ก้าว ให้ตอบ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 5 8 9 # . . # . . # . . # . . . # # . ## . ## . . # . . . ## . ## ## . # . . ## 4 3 2 4 4 5 100  . . . . . . # # # # . . . # . # . # # . 3 3 1 3 3 5 2  . . . . . . # # # #  . . . . . 3 3 1 3	7 10 -1

+++++

23. แผนที่ลายแทง (Map)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

ในยุคอารยธรรมลุ่มน้ำโขงโบราณ มี "ชนเผ่าต๋อย" ซึ่งถูกกล่าวขานว่าเคยมีความรุ่งเรืองทั้งด้านสติปัญญา วิทยาการและวัตถุ หัวหน้าชนเผ่าต๋อยในอดีตตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่องค์ความรู้ และวิทยาการที่ชนเผ่าได้คิดค้นขึ้นมา จึงบันทึกองค์ความรู้และวิทยาการต่าง ๆ ของชนเผ่า และซ่อนบันทึกนี้ รวมทั้งสมบัติของชนเผ่าทั้งหมดไว้ด้วยกัน จากนั้นหัวหน้าชนเผ่าได้ทำ

แผนที่ลายแทงไปยังที่ซ่อนสมบัติเหล่านั้น ลงบนหนังสือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวดิ่ง  $m$  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 ทายาทผู้นำชนเผ่าต๋อยจะทำการรวบรวมชิ้นส่วนเล็ก 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 แสดงความยาวตามแนวดิ่งและความยาวตามแนวนอนของแผนที่ลายแทง 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 ของลายแทงตามแนวนอนโดยทั้งหมดประกอบกันเป็นแผนที่ลายแทงชุมสมบัติรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวดิ่ง  $m$  หน่วย และความยาวตามแนวนอน  $n$  หน่วย

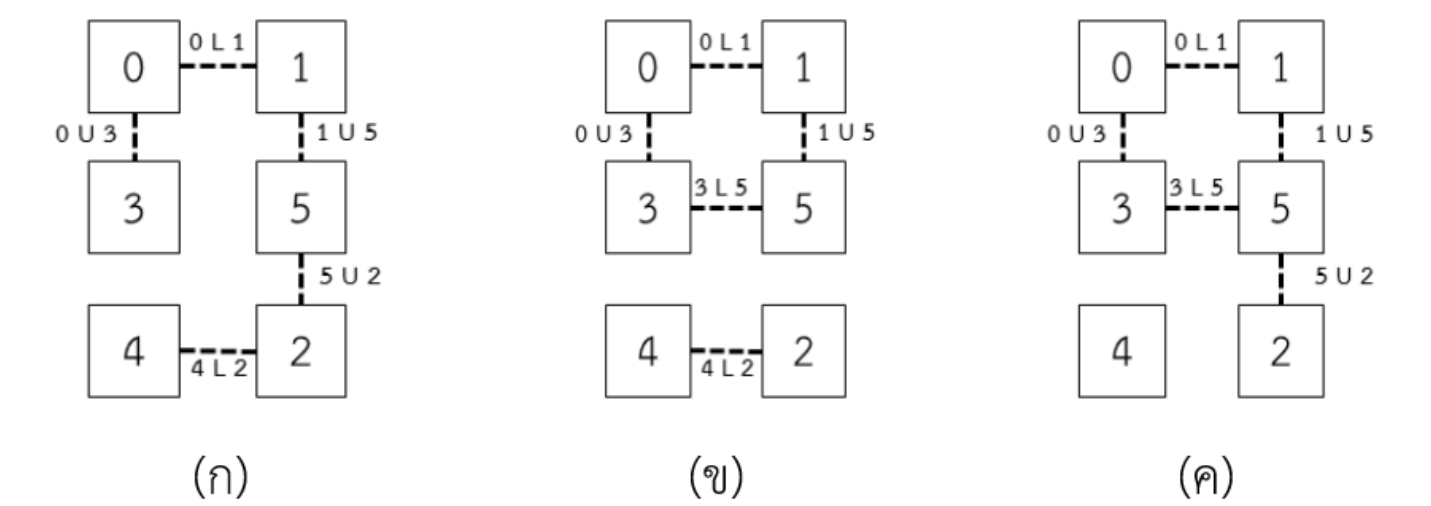
ตัวอย่าง

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 มาสร้างแผนที่สายทางโดยเชื่อมโยง (connected) ไปยังชิ้นส่วนเล็ก ๆ อื่นได้เสมอ ดังแผนที่สายทางในรูปที่ 1 (ก) โดยข้อมูลนำเข้าจะไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเช่น รูปที่ 1 (ข) และ (ค)



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างแผนที่สายทาง (ก) แผนที่สายทางที่ถูกสร้างจากความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยง  
(ข) และ (ค) แผนที่สายทางที่ถูกสร้างจากความสัมพันธ์ที่ไม่เชื่อมโยง

+++++

**24. หุ่นยนต์ (Robot TOI13)**

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สอวน. โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

ทุเรียน จิงโจ้ และอิกาดำ เป็นนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่ง ในภาคเรียนนี้เขาทั้งสามคนลงทะเบียนเรียนรายวิชา ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมซึ่งจะต้องสร้างชิ้นงานนวัตกรรมส่งคุณครู วันหนึ่งขณะที่ทั้งสามกำลังเรียนรายวิชาบูรณาการความรู้ ภายในชั้นเรียนมีการอภิปรายเกี่ยวกับสังคมผู้สูงอายุ (aging society) ซึ่งทำให้ทั้งสามคนสนใจเป็นอย่างมาก และรวมกลุ่มกันคิดสร้างชิ้นงานสำหรับส่งคุณครูในรายวิชาแรกได้ นั่นคือ หุ่นยนต์ช่วยผู้สูงอายุเก็บสิ่งของ

ทุเรียน จิงโจ้ และ อิกาดำ ช่วยกันออกแบบการทำงานของหุ่นยนต์จำนวน K ตัวให้สามารถทำงานได้ ดังนี้

- หุ่นยนต์แต่ละตัวสามารถเคลื่อนที่ไปได้ 4 ทิศทางเท่านั้น คือ เคลื่อนที่ไปทางด้านซ้าย ด้านขวา ด้านหน้า และด้านหลังของหุ่นยนต์
- หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ในแนวระนาบตามแผนที่ข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปของตารางขนาด N×M โดยที่ 1 ≤ N ≤ 2,000 และ 1 ≤ M ≤ 2,000
- สำหรับแผนที่ข้อมูลนั้น ภายในแต่ละช่องของตารางจะประกอบไปด้วยตัวอักษรซึ่งบอกว่าเป็นตำแหน่งเริ่มต้น 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

จะเห็นว่าสิ่งของเป้าหมายทั้งสิ้น 3 ชิ้น และหุ่นยนต์ 2 ตัว ดังนั้นหุ่นยนต์แต่ละตัวอาจเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้น (X) ไปหยิบและบรรทุกสิ่งของเป้าหมาย (A) กลับมายังตำแหน่งเริ่มต้นได้ดังรูปที่ 2 รูปที่ 3 และรูปที่ 4 โดยมีจำนวนก้าวรวมทั้งรวมทั้งหมด 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 หุเรียน จิงโจ้ และ อีการ์ด้า จึงต้องการให้หุ่นยนต์ใช้จำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายให้ได้มากขึ้นที่สุด ทั้งนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้หุ่นยนต์ทุกตัวในการเก็บสิ่งของเป้าหมาย เนื่องจากเวลาส่งชิ้นงานใกล้เข้ามาทุกที ทั้งสามจึงมองหาสมาชิกเพิ่มเติมที่จะสามารถช่วยเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายได้สำเร็จให้ได้มากขึ้นที่สุด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อช่วย หุเรียน จิงโจ้ และ อีการ์ด้า หาจำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายได้สำเร็จให้ได้มากขึ้นที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุจำนวนแถวของตารางแผนที่ข้อมูล 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 โดยจำนวนแรกหมายถึงจำนวนชิ้นของสิ่งของเป้าหมายที่หุ่นยนต์สามารถเก็บได้สำเร็จ และ จำนวนที่สอง ระบุจำนวนก้าวรวมที่น้อยที่สุดที่หุ่นยนต์จะต้องใช้ในการเก็บสิ่งของเป้าหมายสำเร็จได้มากขึ้นที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 5 EEEEEE AEA EW WEEWW WEEXE WWE XA	3 18
5 5 WEEEE AWAEW WEEWW WEEXE WWE E	1 6
5 9 EEEWEEEE EWEWE E AWXWEWW EWWWE E EEEEWEAE	2 64



5 5 WEEEE AWEW WEEWW WEEEXE WEEEE	0 0
--	-----

+++++

## 25. เกมตรงข้ามปิ๊ญญ (BUU Opposite)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกว่านบุรีพารุ่น 11 ออกโดย PeaTT~

เมื่อมีเวลาว่าง เทพจะชอบเล่นเกมหนึ่งที่มีชื่อว่า "เกมตรงข้ามปิ๊ญญ" (BUU Opposite)

เกมตรงข้ามปิ๊ญญ (BUU Opposite) เป็นเกมที่มีเบี้ยสองตัวคือ A และ B เคลื่อนที่ไปมาบนกระดานสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด  $R \times C$  ช่อง ในกระดานนั้น บางช่องเป็นช่องที่ห้ามเดิน แต่สำหรับช่องอื่น เบี้ยทั้งสองตัวจะสามารถเดินไปยังช่องนั้นได้

เบี้ยจะเดินในทิศทางขึ้นบน, ลงล่าง, ซ้าย และขวาเท่านั้น และการเดินไม่สามารถเดินไปยังช่องห้ามเดินได้อย่างไรก็ตาม เบี้ยทั้งสองนี้ไม่ได้เคลื่อนที่โดยเป็นอิสระต่อกัน แต่การเคลื่อนที่ของเบี้ยทั้งสองนั้นจะเกิดขึ้นพร้อมกันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม เช่น ถ้า A เดินไปทางซ้าย B ก็จะต้องเดินไปทางขวา ถ้า A เดินขึ้นบน B ก็จะต้องเดินลงล่าง แต่ถ้าการเคลื่อนที่ของเบี้ยตัวใดตัวหนึ่งไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เนื่องจากจะเป็นการเดินออกนอกตาราง หรือเดินเข้าไปในช่องที่ห้ามเดิน การเดินในครั้งนั้นจะทำให้เบี้ยตัวนั้นจะอยู่ที่ช่องเดิม นอกจากนี้เบี้ยทั้งสองสามารถเดินสวนกันได้และยังสามารถเดินไปหยุดอยู่ที่ช่องเดียวกันได้ด้วย

เทพเล่นเกมตรงข้ามปิ๊ญญนี้ต้องการหาระยะที่เบี้ยทั้งสองจะสามารถเดินไปใกล้กันให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และระยะทางดังกล่าวจะต้องไม่ผ่านช่องห้ามเดิน โดยระยะระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งบนตารางคือจำนวนตาเดินที่น้อยที่สุดจากตำแหน่งแรกไปยังตำแหน่งที่สอง และเทพต้องการหาว่าการที่จะเดินให้ได้ระยะทางที่เบี้ยทั้งสองอยู่ใกล้กันมากที่สุดโดยไม่ผ่านช่องห้ามเดิน จะต้องใช้จำนวนช่องตารางเดินที่น้อยที่สุดเป็นเท่าใด

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

A	.	.	.	.
.	.	.	.	B

ภาพที่ 1

.	.	A	.	.
.	.	B	.	.

ภาพที่ 2

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

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยเทพหาระยะทางที่เบี้ยสองตัวจะสามารถเดินไปใกล้กันได้มากที่สุดและหาจำนวนช่องตารางเดินที่น้อยที่สุดจากตำแหน่งของเบี้ยทั้งสองเพื่อทำให้เบี้ยทั้งสองเดินมาใกล้กันมากที่สุด

### 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

+++++

## 26. ฟิตเล่นแพ็กแมน (Peatt Pacman)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น 12 PeaTT~

เด็กชายฟิตเป็นเด็กอนุบาลอายุ 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  $(rp, cp)$  ในวินาทีที่ 0 และแพ็กแมนเริ่มเดินทางได้ในวินาทีที่ 1 ส่วนผีมีทั้งสิ้น  $N$  ตัว โดยผีตัวที่  $i$  จะโผล่ขึ้นมาในช่อง  $(ri, ci)$  ในวินาทีที่  $ti$  ของเกม ในวินาทีที่  $ti$  ที่ผีโผล่มานั้น ผีจะยังเดินไม่ได้ ต้องรอวินาทีถัดไปถึงจะเริ่มเดินทางได้ ตัวอย่างเช่น ถ้า  $ti=0$  หมายความว่า ผีตัวนั้นจะเริ่มเดินทางได้พร้อมกับแพ็กแมน หรือ ถ้า  $ti=T$  หมายความว่า ผีตัวนั้นโผล่มาหลังจากแพ็กแมนเดินครบหมดแล้ว และผีจะเดินทางไปไหนไม่ได้เลย แต่จะถือว่าผีโผล่มาในช่องนั้นอยู่ดี

แพ็กแมนนั้นมองไม่เห็นผี ดังนั้นจึงไม่สามารถเดินหลบผีได้ แต่อย่างไรก็ตาม แพ็กแมนนั้นทราบค่า  $ti, ri, ci$  ของผีทุก ๆ ตัว เมื่อแพ็กแมนเห็นว่าช่องใดที่มีโอกาสมาถึงก็จะไม่เลือกเดินทางเข้าไปยังช่องนั้นเด็ดขาด เด็กชายฟิตอยากทราบว่า จากข้อมูลที่แพ็กแมนมีนั้น แพ็กแมนสามารถหาทางเดินปลอดภัยที่รับประกันได้ว่า เมื่อเวลาผ่านไป  $T$  วินาทีแล้ว ไม่มีทางที่ผีตัวไหนจะมากินแพ็กแมนได้อย่างแน่นอนหรือไม่? โดยผีจะมากินแพ็กแมนได้ก็ต่อเมื่อผีและแพ็กแมนนั้นอยู่ที่ช่องเดียวกันหลังจากที่ผีและแพ็กแมนได้ตัดสินใจเดินทาง (หรือหยุดนิ่งอยู่กับที่) ในวินาทีนั้นแล้ว

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมช่วยเด็กชายฟิตเล่นเกมแพ็กแมนทั้งสิ้น  $Q$  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  $\#$  คือกำแพงที่แพ็กแมนและผีไม่สามารถเดินทางเข้าไปได้

25% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี  $R, C, N$  ไม่เกิน 100

### ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น  $Q$  บรรทัด ให้ตอบตามลำดับข้อมูลนำเข้า ถ้าแพ็กแมนสามารถหาทางเดินที่ปลอดภัยได้จนจบเกม ให้ตอบว่า YES

แต่ถ้าไม่สามารถหาทางเดินดังกล่าวได้ให้ตอบว่า NO เว้นวรรค ตามด้วยวินาทีที่มากที่สุดที่แพ็กแมนรอดจากการถูกผีกิน โดยหากแพ็กแมนไม่รอดสักวินาทีเลยให้ตอบเวลาเป็น -1

### ตัวอย่าง

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

### คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 4 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก ตารางขนาด  $2 \times 5$  มีผี 1 ตัว เล่นเกม 1 วินาที ตอนแรกแพ็กแมนอยู่ที่ช่อง (0, 2) ในวินาทีที่ 0 ผีจะโผล่มาในวินาทีที่ 1 ที่ช่อง (0, 2) ถึงผีและแพ็กแมนจะเริ่มต้นอยู่ที่ช่องเดียวกัน แต่ผีโผล่ออกมาช้ากว่าแพ็กแมน ดังนั้นแพ็กแมนสามารถหนีผีได้อย่างแน่นอน 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

## 27. เขาวงกตของแอนเซียนพีท (AP\_Maze)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองศูนย์ ม.บูรพา รุ่น13 PeaTT~

วันนี้คุณจะต้องมาผจญภัยในเขาวงกตของแอนเซียนพีทซึ่งภายในเขาวงกตจะมีเลเซอร์ลำแสงตั้งอยู่ เลเซอร์ลำแสงนี้จะปล่อยแสงเป็นเส้นตรงและเปลี่ยนทิศทางการปล่อยแสงตามเข็มนาฬิกาในทุก ๆ วินาที โดยลำแสงดังกล่าวจะไม่สามารถทะลุผ่านกำแพง ประตูทางออก หรือ เลเซอร์ลำแสงอื่นได้

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

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 '|', '/', '-', '\', ' ' แสดงถึงเลเซอร์ลำแสงและทิศทางการเริ่มต้นของแสง (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
2 3	3
S-#	-1
.E.	
1 5	
S..E/	
5 5	
S.....	
.....	
.- . .	
. -..	
.....E	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 3 คำถามย่อย

คำถามแรก ให้เดินลงและเดินขวาจะถึงประตูทางออกได้ในวินาทีที่ 2 โดยวินาทีแรกเดินลงได้เพราะเลเซอร์ลำแสงเปลี่ยนทิศทางไปทิศทางอื่น '\' และวินาทีที่ 2 เดินขวมาถึงประตูทางออกได้โดยไม่ต้องสนใจเลเซอร์ลำแสง

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

+++++