

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

ชุดปัญหา เรือรบ [Battleship] (15 คะแนน)

เกมยิงเรือรบเป็นเกมที่นิยมมากในสมัยก่อน กติกามืออยู่ว่าจากแผนที่สมรภูมิซึ่งเป็นตารางสี่เหลี่ยม จะมีผู้เล่นสองคน คือฝ่ายซ่อนเรือรบและฝ่ายโจมตี ฝ่ายแรกจะวางเรือรบลงไปที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในตารางสมรภูมิโดยที่ฝ่ายโจมตีจะไม่รู้ว่าเรืออยู่ที่ไหนกันแน่ จากนั้นฝ่ายโจมตีจะระบุตำแหน่งการยิงชิปนาวุธในตารางสมรภูมิ ถ้าตำแหน่งยิงที่ระบุไปมีเรือรบอยู่ เรือรบก็จะเสียหายและจมลงไป แต่ถ้าไม่มีเรือรบอยู่ที่ตำแหน่งนั้นถือว่าฝ่ายโจมตีพลาดเป้าหมาย

ในข้อสอบนี้ เราจะสร้างกลไกพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเกมยิงเรือรบได้

หมายเหตุ ข้อ 2.1 กับ 2.2 เป็นคนละประเด็นกัน เราสามารถทำข้อ 2.2 ได้โดยที่ยังไม่ต้องทำข้อ 2.1 สำเร็จ

ปัญหา 2.1 เก็บแผนที่ [BattleMap] (2 คะแนน)

ก่อนอื่น เราจะฝึกบันทึกตำแหน่งเรือรบลงในหน่วยความจำ ซึ่งการบันทึกนั้นใช้อาเรย์ 2 มิติจะสะดวกและเป็นธรรมชาติ แต่เราจะเลือกใช้วิธีอื่นก็ได้

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มบวก 2 ตัว คือ R และ C ซึ่งระบุจำนวนแถวและคอลัมน์ในตารางแผนที่สมรภูมิ โดยที่ $R, C \leq 1,000$
- ข้อมูลเข้าต่อมาอีก R บรรทัดจะเป็นเลข 0 หรือ 1 รวมกันได้ C ตัว แต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่าง 1 ช่อง

เช่น ถ้า R คือ 3 และ C คือ 4 ข้อมูลเข้าตรงนี้ก็อาจจะเป็น

```
0 1 1 0
1 0 0 0
0 1 0 1
```

- เมื่อจบจากข้อมูลเข้า R แถวดังกล่าว โปรแกรมจะรับเลขจำนวนเต็มบวก K มาอีกหนึ่งตัว

1. บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็มบวก K
2. อีก R บรรทัดถัดมา คือตารางที่อ่านค่ามาจากข้อมูลเข้าส่วนที่ 2

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 4 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 3	3 0 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1
4 3 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0 128	128 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 0

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

ปัญหา 2.2 ตรวจตำแหน่งยิง [ShotCheck] (2 คะแนน)

คราวนี้มาที่ฝ่ายโจมตีบ้าง จากจำนวนแถว R และจำนวนคอลัมน์ C ตามด้วยจำนวนการยิง K เราจะรับพิกัดการยิงของฝ่ายโจมตีมาอีก K คู่ลำดับ แต่ละคู่เป็นตำแหน่งแถวและคอลัมน์ที่ฝ่ายโจมตีเลือกยิง

หน้าที่ของเราในที่นี้คือนับว่าฝ่ายโจมตีสังเวยไปในตำแหน่งที่อยู่ในสมรภูมิกี่ครั้ง ยังออกนอกสมรภูมิกี่ครั้ง

ข้อมูลเข้า

- บรรทัดแรกเป็นค่า R และ C ในแบบเดียวกับโจทย์ข้อ 2.1
- บรรทัดที่ 2 เป็นจำนวนเต็มบวก K โดยที่ $K \leq 500,000$
- อีก K บรรทัดต่อมาเป็นคู่ลำดับแสดงตำแหน่งพิกัดที่ฝ่ายโจมตียิงขีปนาวุธ ในแต่ละคู่จะเป็นเลขแถวและคอลัมน์ตามลำดับ หนึ่งคู่ต่อบรรทัด

หมายเหตุ พิกัดในตารางสมรภูมินับจากเลข 1 เช่น ถ้าคู่ลำดับคือ 1 2 ก็หมายความว่าถึงแถวแรกและคอลัมน์ที่สอง

ผลลัพธ์

- บรรทัดแรกเป็นจำนวนครั้งที่ฝ่ายโจมตียิงไปในพื้นที่สมรภูมิ
- บรรทัดที่สองเป็นจำนวนครั้งที่ฝ่ายโจมตียิงออกไปข้างนอกพื้นที่สมรภูมิ

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
<div> <div> 1 2 3 4 5 6 </div> <div> 3 4 6 3 0 1 -1 2 1 3 4 4 3 3 5 </div> <div> in out </div> </div>	<div> 2 4 <div> 11 12 13 14 21 22 23 24 31 32 33 34 </div> </div>

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

6 4	6
10	4
1 1	
2 2	
3 3	
4 4	
5 4	
5 5	
6 4	
6 5	
-2 3	
-4 5	

คำแนะนำ เราใช้วิธีของข้อนี้ไปป้องกันปัญหา **ArrayIndexOutOfBoundsException** ในข้อถัดไปได้

ปัญหา 2.3 เข้าสมรภูมิ [StartBattle] (8 คะแนน)

ในปัญหานี้ เรานำตำแหน่งเรือเข้ามาพิจารณาด้วย โปรแกรมเราจะนับจำนวนเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการโจมตีดังนี้

1. ยิงโดนเรือรบกี่ครั้ง (นับเฉพาะการยิงไปตำแหน่งที่มีเรือรบครั้งแรก)
2. ยิงพลาดและอยู่ในสมรภูมิกี่ครั้ง (นับเฉพาะการยิงไปตำแหน่งที่ไม่มีเรือรบครั้งแรก)
3. ยิงซ้ำลงในตำแหน่งเดิมที่เคยมีเรือรบกี่ครั้ง
4. ยิงซ้ำลงในตำแหน่งเดิมที่ไม่เคยมีเรือรบอยู่เลยภายในสมรภูมิกี่ครั้ง
5. ยิงออกไปนอกพื้นที่สมรภูมิกี่ครั้ง

คำว่า “นับเฉพาะการยิงไปตำแหน่ง ... ครั้งแรก” หมายความว่า เราจะนับจำนวนเหตุการณ์นี้เฉพาะตอนยิงไปตำแหน่งดังกล่าวครั้งแรก ถ้ายิงไปตำแหน่งดังกล่าวซ้ำ เราจะบันทึกว่าเป็นเหตุการณ์จำพวกที่ 3 หรือ 4 (แต่ถ้ายิงออกไปนอกสมรภูมิเลย เราจะไม่สนใจว่าซ้ำหรือไม่ซ้ำ)

ข้อมูลเข้า

1. บรรทัดแรกเป็นค่า R และ C
2. อีก R บรรทัดต่อมาเป็นแผนที่แบบเดียวกับข้อ 2.1 โดย เลข 1 แทนตำแหน่งที่มีเรือ
3. บรรทัดถัดมา เป็นจำนวนเต็มบวก K
4. อีก K บรรทัดถัดมาเป็นคู่ลำดับแสดงพิกัดการยิง ในแบบเดียวกับข้อ 2.2

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

ผลลัพธ์

มี 5 บรรทัด เป็นบันทึกจำนวนเหตุการณ์ทั้ง 5 แบบที่กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ เรียงตามลำดับเดียวกัน

คำแนะนำ เพื่อที่จะบันทึกได้ว่ายังเข้าไปในตำแหน่งเดิมหรือไม่ เวลาที่มีการยิงลงในสมรภูมิ ให้แก้ค่าในตารางสมรภูมิด้วยว่าเคยเข้าไปในช่องพิกัดดังกล่าวแล้ว

ตัวอย่าง

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
<div><div>1 2 3 k</div><div><div>3 4 1 2 3 4 0 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1</div><div><hr/></div><div>10 3 0 5 1 2 1 2 1 2 1 2 3 3 2 1 2 1 1 3 0 5 2 2 2 2 2 4 2 3 2</div></div></div>	<div><div>3 2 2 1 2</div><div>win first time 1 fail first time 0 win and no first time fail and no first time not in m*n</div></div>

อธิบายตัวอย่าง การยิงโดนเรือรบ (ไม่นับครั้งที่ซ้ำลงตำแหน่งเดิม) เกิดขึ้นในการยิงครั้งที่ 2 3 และ 5 ที่ตำแหน่ง (1, 2), (2, 1) และ (3, 2) ตามลำดับ ส่วนการยิงพลาดแต่อยู่ในเขตสมรภูมิ (ไม่นับครั้งที่ซ้ำที่เดิม) เกิดขึ้นในการยิงครั้งที่ 8 และ 10 ที่ตำแหน่ง (2, 2) และ (2, 3) สำหรับการยิงซ้ำในตำแหน่งที่มีเรือรบ เกิดขึ้นสองครั้งในการยิงครั้งที่ 4 และ 6 ตำแหน่ง (1, 2) และ (2, 1) การยิงซ้ำที่ตำแหน่งในสมรภูมิและไม่เคยมีเรือรบเกิดขึ้นในการยิงครั้งที่ 9 ที่ตำแหน่ง (2, 2) สุดท้ายการยิงออกนอกเขตสมรภูมิมี 2 ครั้งคือครั้งที่ 1 และ 7 ที่ตำแหน่งเดียวกันคือ (3, 0) [การยิงออกไปข้างนอก เราไม่สนใจการซ้ำ]

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

ปัญหา 2.4 ผู้ชนะ [Winner] (4 คะแนน)

กำหนดกติกาเกี่ยวกับผู้ชนะว่า ฝ่ายโจมตีจะเป็นผู้ชนะก็ต่อเมื่อฝ่ายโจมตียิงโดนเรือของฝ่ายเรือรบทุกลำ และฝ่ายเรือรบจะเป็นผู้ชนะหากยังมีเรือรบที่ไม่ถูกยิงเหลืออยู่ในสมรภูมิอย่างน้อยหนึ่งลำ

กำหนดข้อมูลเข้าเหมือนกับข้อ 2.3 และผลลัพธ์ส่วนแรกเหมือนกับข้อ 2.3 ด้วย ในปัญหานี้ให้เพิ่มผลลัพธ์มาด้วยว่าเป็นฝ่ายเรือรบหรือฝ่ายโจมตีที่เป็นผู้ชนะ ในกรณีที่ฝ่ายโจมตีเป็นผู้ชนะให้พิมพ์ว่า **attacker** พร้อมระบุด้วยว่า เป็นการยิงครั้งที่เท่าไรที่ยิงโดนเรือรบลำสุดท้ายในสมรภูมิ ถ้าฝ่ายเรือรบเป็นผู้ชนะให้พิมพ์ว่า **battleship** พร้อมระบุด้วยว่า เป็นการยิงครั้งใดที่ยิงโดนเรือรบเป็นครั้งแรก (ถ้าไม่โดนยิงเลยให้พิมพ์ -1)

ตัวอย่าง 1

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 4 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 6 3 2 2 1 1 2 1 3 1 2 2 3	3 2 1 0 0 attacker 4 เหตุ ในชุดข้อมูลนี้ ฝ่ายโจมตีเป็นผู้ชนะ โดยยิงเรือรบลำสุดท้ายในการยิงครั้งที่ 4 ที่ตำแหน่ง (1, 3)

คำแนะนำ ตอนอ่านข้อมูลแผนที่ ให้นับด้วยว่ามีเลข 1 อยู่กี่ตัว พอจะสรุปผลก็ให้ตรวจดูจำนวนด้วยว่ายิงครบหรือไม่ และในการยิงโดนแต่ละครั้ง เราควรมีตัวแปรอีกสองตัวมาบันทึกการยิงโดนครั้งแรกและครั้งสุดท้ายไว้ด้วย

ชื่อ-นามสกุล _____ รหัสประจำตัว _____

ตัวอย่าง 2

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 4 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 6 3 2 2 1 1 2 3 2 4 2 2 3	2 2 0 1 1 battleship 2 หมายเหตุ ในชุดข้อมูลนี้ ฝ่ายเรือรบเป็นผู้ชนะ โดยโดนยิงครั้งแรกในการยิงครั้งที่ 2 ที่ตำแหน่ง (2, 1) ส่วนกรณีที่ฝ่ายโจมตียังไม่ถูกเรือเลยให้พิมพ์ -1 แทน (ดูตัวอย่างถัดไป)

ตัวอย่าง 3

ข้อมูลเข้า	ผลลัพธ์
3 4 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1	0 1 0 0 0 battleship -1