ตามหาหมูเด้ง

หมูเด้ง คือสิ่งมีชีวิตมหัศจรรย์ ที่อาศัยอยู่ในพื้นดินในสวนสัตว์ที่มีลักษณะเป็นตาราง N แถว M คอลัมน์ ในวินาทีที่ t หมูเด้งนั้นอยู่ที่ตำแหน่งแถวที่ x_t คอลัมน์ที่ y_t (นับเริ่มจาก $t = 0$ ไปเรื่อยๆ และนับเริ่มจากแถวที่ 0 ถึงแถวที่ $N - 1$ และคอลัมน์ที่ 0 ถึงคอลัมน์ที่ $M - 1$)

หมูเด้งเป็นผู้ที่ซุกซนยิ่งนัก ทำให้ในทุกๆ วินาที หมูเด้งจะขยับตำแหน่งตัวเองไปยัง **ช่องข้าง ๆ** กล่าวคือ สำหรับทุก $t \geq 0$ เราจะพบว่า $|x_{t+1} - x_t| + |y_{t+1} - y_t| = 1$ เสมอ

คุณไม่รู้ตำแหน่งของหมูเด้ง แต่คุณมีหุ่นยนต์ผู้ช่วย ที่สามารถ **สแกน** ในแต่ละวินาทีได้ โดยสิ่งที่คุณทำได้คือส่งข้อมูลสับเซตของช่องที่คุณอยากตรวจไป แล้วหุ่นยนต์จะตอบมาว่า ในวินาทีที่ t หลังจากที่หมูเด้งได้ย้ายตำแหน่งแล้ว ตำแหน่งของหมูเด้งนั้นอยู่ภายในสับเซตที่คุณส่งมาหรือไม่

งานของคุณคือ ไล่จับหมูเด้งให้ได้! โดยที่ คุณไม่อยากใช้เวลานานเกินไปในการไล่จับ นั่นคือ คุณสามารถถามได้เพียง T ครั้ง สำหรับวินาทีที่ $1, \ldots, T$ ไม่เกินนี้เท่านั้น และทันทีที่คุณส่งคำถามไปให้หุ่นยนต์สแกน หากสับเซตที่คุณส่งไปมีขนาด 1 และหุ่นยนต์ตรวจพบหมูเด้งในตำแหน่งที่คุณส่งไป จะถือว่าคุณทำงานสำเร็จทันที และโปรแกรมจะจบการทำงาน (เกรดเดอร์จะยุติการทำงานของโปรแกรมแล้วคำนวณคะแนนที่คุณได้จาก **จำนวนครั้งที่ใช้ถาม**; ดูเพิ่มเติมได้ที่ส่วน **การให้คะแนน**)

รายละเอียดการเขียนโปรแกรม

คุณจะต้องเขียนฟังก์ชันต่อไปนี้

```
void search(int N, int M, int T)
```

- ฟังก์ชันนี้คืองานที่คุณจะต้องไล่จับหมูเด้งภายในการถามไม่เกิน T ครั้ง
- ตัวแปร N และ M บอกขนาดของตาราง
- คุณสามารถเรียกฟังก์ชัน query เพื่อถามได้

```
bool query(vector<vector<bool>> table)
```

- คุณสามารถเรียกฟังก์ชันนี้จากข้างในฟังก์ชัน search ได้ โดยข้อมูลที่ส่งมา จะต้องเป็นตารางในรูป std::vector<std::vector<bool>> ขนาด N โดยที่สมาชิกทุกตัวในนี้จะต้องมีขนาด M และการกำหนดช่อง table[i][j] เป็น true หมายถึง นับพิกัดแถวที่ i คอลัมน์ที่ j ลงไปในสับเซตปัจจุบันที่จะนำไปถาม แต่หาก table[i][j] เป็น false จะถือว่าไม่สนใจพิกัดแถว i คอลัมน์ j
- ฟังก์ชันนี้จะคืนค่า true ก็ต่อเมื่อ table[x_t][y_t] เป็น true โดย x_t คือ x_t แทนพิกัดแถวของ

หมูเด้ง ณ เวลาที่ถาม และ `y_t` คือ y_t แทนพิกัดคอลัมน์ แทนพิกัดคอลัมน์ของหมูเด้ง ณ เวลาที่ถาม
- ในการเรียกฟังก์ชันนี้ครั้งแรก จะเป็นการตอบในกรณี $t = 1$ เมื่อเรียกเสร็จแล้วตัวแปร t จะเพิ่มขึ้น 1 ทุกครั้ง ทำให้ครั้งถัดมา t จะกลายเป็น $2, 3, 4, \ldots$ จนถึง T

ขอบเขต

- $1 \leq N \leq 50$
- $3 \leq M \leq 400$
- $2\,000 \geq T \geq 1\,000$
- ตัวตรวจที่ใช้ตรวจ ทั้งในเกรดเดอร์ตัวอย่างและเกรดเดอร์ที่ใช้จริง เป็นแบบไม่ adaptive กล่าวคือ ลำดับการเดินของหมูเด้งจะอยู่ภายในข้อมูลนำเข้าในระบบ (แต่ไม่นำมาให้ผู้เข้าแข่งขันมองเห็น) ไม่ได้ขึ้นตามข้อมูลที่ได้รับจากฟังก์ชัน `query`

ปัญหาย่อย

สำหรับปัญหาย่อยที่ 1 และ 2 คุณจะได้รับคะแนนเต็มหากถามไม่เกิน T ครั้ง แต่ในปัญหาย่อยที่ 3 ถึง 6 จะมีการคิดคะแนนแบบลดหลั่น (ดูในส่วน **การให้คะแนน**)

1. (5 คะแนน) $N = 1$; $M = 3$ และ $T = 2\,000$
2. (10 คะแนน) $N, M \leq 20$ และ $T = 1\,600$
3. (15 คะแนน) $N = 1$; $M \leq 100$ และ $T = 1\,000$
4. (10 คะแนน) $N = 1$; $M \leq 200$ และ $T = 1\,000$
5. (20 คะแนน) $N = 1$ และ $T = 1\,000$
6. (40 คะแนน) $T = 1\,000$

การให้คะแนน

สำหรับปัญหาย่อยที่ 3 ถึง 6 หากคุณถาม S ครั้ง โดยที่ $S \leq 1\,000$ จะได้อัตราส่วนคะแนนดังนี้

เงื่อนไข	อัตราส่วนคะแนน
$S \leq 175$	1
$175 < S \leq 350$	$\left(\frac{175}{S}\right)^{\frac{1}{2}}$
$350 < S \leq 600$	$\frac{350}{S} - 0.3$
$600 < S \leq 1\,000$	0.25

โดยคะแนนที่ได้ในปัญหาย่อย คือ **ค่าต่ำสุดของอัตราส่วนคะแนนที่ได้ เทียบในทุกข้อมูลทดสอบภายในปัญหาย่อยนั้น** คูณด้วยคะแนนเต็มของปัญหาย่อยนั้น

ตัวอย่าง

สำหรับตัวอย่าง เราจะให้ข้อมูลนำเข้าสำหรับเกรดเดอร์ตัวอย่างดังนี้

```
5 5 60
1 2
UDDRLDRRULLDLLUDRURULLDDRURLUUDDRLDRRULLDLLUDRURULLDDRURLU
```

แสดงว่าหมูเด้งอยู่ที่ตำแหน่ง แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 ในวินาทีที่ 0 ต่อมาขยับขึ้นไปยังแถว 0 คอลัมน์ 2 แล้วลงมาแถว 1 คอลัมน์ 2 ไปเรื่อย ๆ ตามสตริงที่อธิบายการกระโดดของหมูเด้ง

หมายเหตุ ตัวอย่างนี้ไม่สอดคล้องกับเงื่อนไขในโจทย์เนื่องจาก $T = 60$ มีค่าน้อยกว่าขอบเขตที่แจ้งไว้ แต่นำมาแสดงในนี้เพื่อความง่ายเพียงเท่านั้น

สำหรับตัวอย่างที่สอดคล้องกับเงื่อนไข จะมีการแนบไปในชุดไฟล์ (attachments) ที่สามารถดาวน์โหลดได้

เกรดเดอร์ตัวอย่าง

เกรดเดอร์ตัวอย่างจะอ่านข้อมูลดังต่อไปนี้:

- บรรทัดที่ 1: N M T
- บรรทัดที่ 2: x_0 y_0
- บรรทัดที่ 3: K เมื่อ K คือสตริงความยาว T ประกอบด้วยตัวอักษร L, R, U, D แทนการเคลื่อนที่ของหมูเด้งในแต่ละวินาที โดยแทนการไปทางซ้าย (ลดค่า y_t), ไปทางขวา (เพิ่มค่า y_t), ขึ้นด้านบน (ลดค่า x_t) และลงข้างล่าง (เพิ่มค่า x_t) ตามลำดับ

โดย

- หากข้อมูลนำเข้าไม่สอดคล้องกับเงื่อนไข เกรดเดอร์ตัวอย่างจะระบุ `Invalid Input`
- หากโปรแกรมของคุณถามเกิน T รอบ เกรดเดอร์ตัวอย่างจะระบุ `Query Limit Exceeded`
- หากโปรแกรมของคุณ ส่งข้อมูลมาไม่ตรงเงื่อนไข (เช่น ตารางผิดขนาด) เกรดเดอร์ตัวอย่างจะระบุ `Invalid Query`
- หากโปรแกรมของคุณ ทำการส่งสับเซตขนาด 1 มา แล้วพบหมูเด้งที่ตำแหน่งนั้นพอดี เกรดเดอร์ตัวอย่างจะทำการยุติโปรแกรม และระบุ `Correct Answer: <S>` เมื่อ <S> แทนจำนวนคำถามที่คุณใช้
- หากโปรแกรมของคุณ หยุดทำงาน (คืนค่า) ก่อนที่จะมีการส่งคำถามที่เป็นสับเซตขนาด 1 มา เกรดเดอร์ตัวอย่างจะทำการระบุ `Halted`

สำหรับเกรดเดอร์ภายในระบบตรวจ จะแสดงผลลัพธ์เช่นเดียวกันกับเกรดเดอร์ตัวอย่าง

ข้อจำกัด

- Time limit: 1 second
- Memory limit: 256 MB