

แข่งม้าหมากรุก (Knights' Race)

ณ.ดินแดนวันเดอร์แลนด์ ราชินีแดงหัวโตได้จัดการแข่งขันวิ่งม้าหมากรุกขึ้น โดยผู้ชนะจะได้รางวัลเป็นหมวกที่ช่างทำหมวกชื่อดังทำเองกับมือ จึงมีม้าหมากรุกจำนวนมากเข้าร่วมแข่ง พระนางได้จัดสนามแข่งเป็นกระดานสี่เหลี่ยมแบ่งเป็นช่องๆ ขนาด n คูณ m โดยจะมีการกำหนดเป้าหมายเป็นช่องหนึ่งในตาราง โดยม้าหมากรุกแต่ละตัวจะเริ่มที่ตำแหน่งต่างกันหรือเหมือนกันก็ได้ ม้าหมากรุกจะสามารถเดินได้เป็นรูปตัว L นั่นคือเดินตรงๆไป 2 ช่องแล้วเลี้ยวไปอีก 1 ช่อง เป็นการสิ้นสุดการเดิน 1 ครั้ง แต่เนื่องจากราชินีแดงเป็นคนโหด จึงได้ให้กรรมการจัดวางอุปสรรคไว้ในสนามแข่งด้วย โดยม้าหมากรุกนั้นจะไปหยุดที่ช่องที่เป็นอุปสรรคไม่ได้

โจทย์

จงเขียนโปรแกรมรับข้อมูลการแข่งขันม้าหมากรุก และแสดงผลการแข่งขัน ม้าหมากรุกจะทำการแข่งขันทีละตัวจากตำแหน่งเริ่มต้นของตัวเองไปยังเป้าหมายโดยใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด (ใช้จำนวนครั้งที่เดินน้อยที่สุด) โดยม้าแต่ละตัวสามารถเริ่มจากตำแหน่งเดียวกันหรือต่างกันได้ นอกจากนี้ยังมีอุปสรรคในสนามที่ม้าหมากรุกจะต้องหลบหลีก ถ้าบังเอิญว่าตำแหน่งเริ่มต้นของม้าตรงกับอุปสรรคพอดีม้าตัวนั้นจะเดินไปไหนไม่ได้เลย ถ้าตำแหน่งของอุปสรรคตรงกับตำแหน่งเป้าหมายพอดี อุปสรรคนั้นจะไม่เป็นผล

ข้อมูลนำเข้า

อ่านข้อมูลทาง standard input โดยมีรูปแบบดังนี้

- บรรทัดแรกเป็นขนาดของกระดานในรูปแบบ $n\ m$, $1 \leq n, m \leq 1,000$
- บรรทัดต่อไปเป็นจำนวนม้าหมากรุกที่ลงแข่ง k , $1 \leq k \leq 100,000$
- บรรทัด $i+2$ เมื่อ $1 \leq i \leq k$ เป็นพิกัดเริ่มต้นของม้าตัวที่ i และให้ i เป็นเบอร์ประจำตัวม้าตัวนี้
- บรรทัดที่ $k+3$ จะเป็นจำนวนของอุปสรรคในสนามแข่ง h , $1 \leq h \leq n*m/2$
- บรรทัดที่ $j+k+3$ จะเป็นพิกัดของอุปสรรคที่ j , $1 \leq j \leq h$
- บรรทัดสุดท้ายจะเป็นพิกัดของตำแหน่งเป้าหมาย
- พิกัดทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบ $x\ y$ ซึ่ง $1 \leq x \leq n$, $1 \leq y \leq m$

ข้อมูลส่งออก

แสดงผลลัพธ์ทาง standard output โดยมีรูปแบบดังนี้

- จะแสดงเลขข้อมูลออกมาทีละบรรทัด ในรูปแบบ $D: K_1\ K_2\ \dots$ โดย D คือระยะทางที่ม้าต้องเดิน และ $K_1\ K_2\ \dots$ คือเบอร์ของม้าที่ใช้ระยะทางเท่ากับ D ที่จะไปยังจุดหมาย
- ผลลัพธ์จะพิมพ์เรียงบรรทัดจากค่า D ที่น้อยสุดไปมากที่สุด ถ้าไม่มีม้าตัวไหนใช้ระยะทางเท่ากับ D ค่านั้น จะไม่พิมพ์บรรทัดนั้น
- บรรทัดสุดท้ายให้พิมพ์เบอร์ม้าที่ไม่สามารถไปถึงจุดหมายได้ โดยให้ค่า D เท่ากับ -1

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า

6 6
4
5 2
4 3
4 0
3 1
10
4 2
0 1
3 5
1 2
3 4
4 2
3 1
4 2
5 2
5 5
5 1

ข้อมูลส่งออก

1: 2
2: 3
-1: 1 4