

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 8

ข้อสอบมี 3 ข้อ 14 หน้า ให้ทำทุกข้อ เวลา 9.00 – 12.00 น. วันพฤหัสบดี ที่ 17 พฤษภาคม 2555

ฝ่าเขาวงกต (maze)

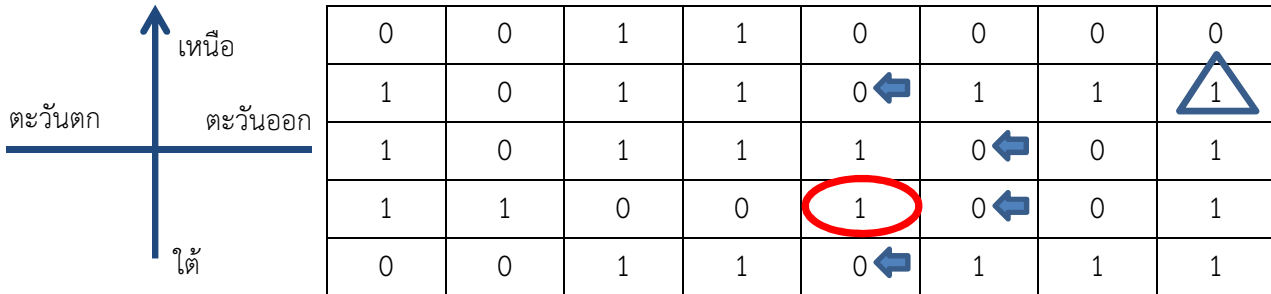
นักล่าขุมทรัพย์นามว่า “อินเดียนา เจ” พลัดปลั่งตกลงไปในหลุมพรางที่ส่งเขาไปอยู่ในเขาวงกตซึ่งมีทางออกอยู่เพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้น เคราะห์ดีที่นายอินเดียนามีแผนที่เขาวงกตติดตัวมาด้วย ทำให้เขาทราบตำแหน่งปัจจุบันของเขาและตำแหน่งของทางออก จากแผนที่ อินเดียนาพบว่าพื้นที่เขาวงกตถูกแบ่งออกเป็นช่องจำนวน M แถว N หลัก โดยแต่ละช่องในแผนที่จะมีเลขหนึ่งหรือเลขศูนย์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน นอกจากนี้เขาวงกตยังวางตัวในทิศเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตกพอดี ดังแสดงในภาพตัวอย่างที่อยู่หน้าถัดไป

อย่างไรก็ตามปัญหาหนักใจมีอยู่ว่า บริเวณที่อินเดียนาตกลงมาไม่ได้เชื่อมต่อกับทางออก อินเดียนาจึงจำเป็นต้องจะต้องระเบิดกำแพงเขาวงกตด้วยระเบิดที่มีติดตัวอยู่เพียงลูกเดียวเท่านั้น นอกจากนี้อินเดียนาทราบว่าระเบิดนี้มีพลังทำลายกำแพงเขาวงกตได้เพียงหนึ่งช่องเท่านั้น

อินเดียนาจึงจำเป็นต้องวางแผนว่าเขาจะต้องเดินในเขาวงกตอย่างไร และใช้ระเบิดทำลายกำแพงตรงพื้นที่ช่องใด จึงจะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ อินเดียนาทราบตำแหน่งเริ่มต้นของเขาและตำแหน่งทางออกเท่านั้น และเพื่อให้การวางแผนและประมาณระยะทางเดินเป็นไปโดยง่าย อินเดียนาจะเดินในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก หรือ ตะวันตก เท่านั้น อินเดียนาจะไม่เดินในทิศเฉียงเป็นอันขาด (เช่น ไม่เดินในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น)

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

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



จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาสามารถทำการระเบิดเพื่อนำอินเดียนาไปสู่ทางออกได้ รวมทั้งหาระยะทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงทางออก

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรกระบุค่า M และ N ซึ่งแทนจำนวนแถวและจำนวนหลักของเขาวงกตตามลำดับ โดยที่ $1 \leq M, N \leq 150$ โดย M และ N ถูกคั่นด้วยช่องว่าง
- บรรทัดที่สองระบุแถว (r_s) และหลัก (c_s) ของช่องที่อินเดียนาเริ่มต้น โดยที่ $1 \leq r_s \leq M$ และ $1 \leq c_s \leq N$ โดย r_s และ c_s ถูกคั่นด้วยช่องว่าง
- บรรทัดที่สามระบุแถว (r_e) และหลัก (c_e) ของช่องที่เป็นทางออก โดยที่ $1 \leq r_e \leq M$ และ $1 \leq c_e \leq N$ โดย r_e และ c_e ถูกคั่นด้วยช่องว่าง
- อีก M บรรทัดถัดมา ในแต่ละบรรทัดจะประกอบไปด้วยเลขจำนวน N ตัว แต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่าง โดยเลขศูนย์แทนกำแพง และเลขหนึ่งแทนทางเดิน บรรทัดแรกใน M บรรทัดนี้บอกลักษณะช่องของแถวแรกในเขาวงกต (แถวแรกคือแถวที่อยู่ทางเหนือสุด) เรียงจากหลักทางทิศตะวันตกไปตะวันออก (หลักแรกคือหลักทางทิศตะวันตก) บรรทัดถัดมาบอกลักษณะของแถวที่สอง และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ M บรรทัด

ข้อมูลส่งออก

- บรรทัดแรกระบุจำนวนช่องกำแพงที่อินเดียนาสามารถวางระเบิดและพาอินเดียนาไปถึงทางออกได้
- บรรทัดที่สองระบุระยะทางที่น้อยที่สุดที่อินเดียนาสามารถเดินเพื่อไปถึงทางออก โดยระยะทางคือจำนวนช่องที่อินเดียนาเดินผ่านทั้งหมด ซึ่งนับรวมช่องที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด พร้อมทั้งนับรวมช่องกำแพงที่อินเดียนาระเบิดด้วย

ตัวอย่างที่ 1

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	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 8	4
1 4	13
2 7	
0 0 1 1 0 0 0 0	
1 0 1 1 0 0 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	
0 1 0 1 1 1 1 1	

ตัวอย่างที่ 3

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

หมายเหตุ

1. สำหรับข้อมูลเข้าทุกชุด อินดิเค้น่าจำเป็นต้องใช้ระเบิดหนึ่งลูกในการไปถึงทางออก
2. สำหรับข้อมูลเข้าทุกชุด ตำแหน่งเริ่มต้นและทางออกจะตรงกับช่องที่มีเลขหนึ่งอยู่ในแผนที่

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดลองหนึ่งชุด	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล ต่อชุดทดลองหนึ่งชุด	32 MB
จำนวนชุดทดสอบ (โปรแกรมประมวลผลครั้งละชุดทดสอบ)	10
คะแนนสำหรับชุดทดสอบแต่ละชุด	10
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องประมวลผลข้อมูลตามตัวอย่างที่ให้มาได้

ข้อมูลคำสั่งเพิ่มเติม

ผู้เข้าแข่งขันจะต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ดังนี้

ภาษา C และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 4.4.1 (Code::Blocks บนวินโดวส์)
/* TASK: maze.c LANG: C COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: maze.cpp LANG: C++ COMPILER: WCB AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */
ภาษา C และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)	ภาษา C++ และ MinGW 3.4.2 (Dev-C++ บนวินโดวส์)
/* TASK: maze.c LANG: C COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: maze.cpp LANG: C++ COMPILER: WDC AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */
ภาษา C และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)	ภาษา C++ และ GCC 4.4.4 (คอมไพเลอร์บนลินุกซ์)
/* TASK: maze.c LANG: C COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: maze.cpp LANG: C++ COMPILER: LINUX AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */