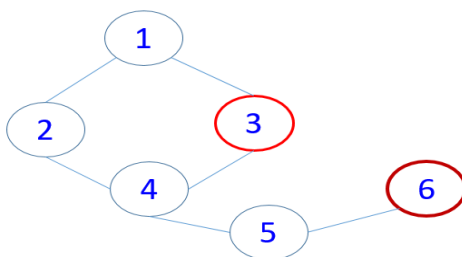


แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

1. กราฟไม่มีทิศทาง (undirected graph) มีเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น (start vertex) S จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest path) ในกราฟไปยังเวอร์เท็กซ์ปลายทาง (destination vertex) ตัวอย่างเช่น เส้นทางที่สั้นที่สุดจากเวอร์เท็กซ์ 3 ไปเวอร์เท็กซ์ 6 มีค่าเท่ากับ 3



ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม n แทนจำนวนเวอร์เท็กซ์ในกราฟ โดยที่ $1 \leq n \leq 100$

บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด รายการเอจด์ ประกอบไปด้วย $p \ q \ r \ s \ \dots \ 0$ โดยที่ p แทนเวอร์เท็กซ์ต้นทาง และ $q \ r \ s \ \dots$ แทนรายการเวอร์เท็กซ์ที่มีเอจด์มาจาก p คั่นด้วยช่องว่าง ตามด้วย 0 สิ้นสุดรายการเอจด์ โดยที่ p, q, r, s มีค่าระหว่าง 1 ถึง 100

บรรทัดสุดท้าย $s \ d$ จำนวนเต็มแทนเวอร์เท็กซ์เริ่มต้นและเวอร์เท็กซ์ปลายทาง คั่นด้วยช่องว่าง

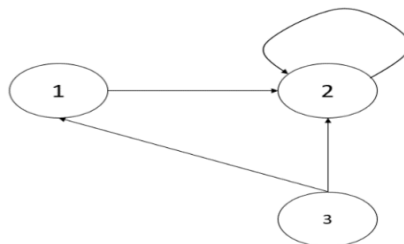
ข้อมูลส่งออก

ความยาวของเส้นทางที่สั้นที่สุดจาก s ไป d

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
6 1 2 3 0 2 1 4 0 3 1 4 0 4 2 3 5 0 5 4 6 0 6 5 0 3 6	3

แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

2. กราฟทิศทาง G ประกอบไปด้วย V เวอร์เท็กซ์ (vertex) และ E เอดจ์ (edge) จงเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาเวอร์เท็กซ์ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้จากเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น (start vertex) ตัวอย่างเช่น



หากเริ่มจากเวอร์เท็กซ์ 1 สามารถเข้าถึงเวอร์เท็กซ์ 2 ได้ เนื่องจากมีเอดจ์จาก 1 ไป 2 แต่ไม่สามารถเข้าถึงเวอร์เท็กซ์ 3 ได้ เช่นเดียวกันหากเริ่มต้นเป็นเวอร์เท็กซ์ 2 จะไม่สามารถเข้าถึงเวอร์เท็กซ์อื่นได้เลยยกเว้นตัวมันเอง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม n แทนจำนวนเวอร์เท็กซ์ในกราฟ โดยที่ $1 \leq n \leq 100$

บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด รายการเอดจ์ในกราฟ ประกอบไปด้วย $p \ q \ r \ s \dots 0$ โดย p แทนเวอร์เท็กซ์ต้นทาง และ $q \ r \ s \dots$ แทนรายการเวอร์เท็กซ์ที่มีเอดจ์มาจาก p คั่นด้วยช่องว่าง ตามด้วย 0 แทนสิ้นสุดของรายการเอดจ์

บรรทัดสุดท้าย รายการเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น $k \ s_1 \ s_2 \dots s_k$ โดยที่ k แทนด้วยจำนวนเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น โดยที่ $1 \leq k \leq 100$ และ $s_1 \ s_2 \dots s_k$ แทนหมายเลขเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น

ข้อมูลส่งออก

k บรรทัด แต่ละบรรทัดแทนรายการเวอร์เท็กซ์ที่ไม่สามารถเข้าถึงได้จากเวอร์เท็กซ์เริ่มต้น s_i เรียงลำดับตามหมายเลขเวอร์เท็กซ์จากน้อยไปมาก คั่นด้วยช่องว่าง หากไม่มีคำตอบให้ใส่ 0

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
3	3
1 2 0	1 3
2 2 0	0
3 1 2 0	
3 1 2 3	

แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

3. กราฟรูปหนึ่ง ประกอบไปด้วย V เวอร์เท็กซ์ และ E เอจจ์ จงตรวจสอบว่ากราฟนี้มีวงวน (cycle) ในกราฟหรือไม่

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม n แทนจำนวนเวอร์เท็กซ์ในกราฟ โดยที่ $1 \leq n \leq 1000$

บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด รายการเอจจ์ในกราฟ ประกอบไปด้วย $p \ q \ r \ s \dots 0$ โดยที่ p แทนเวอร์เท็กซ์ต้นทาง และ $q \ r \ s \dots$ แทนรายการเวอร์เท็กซ์ที่มีเอจจ์มาจาก p คั่นด้วยช่องว่าง ตามด้วย 0 หมายถึง สิ้นสุดรายการเอจจ์ โดยที่ p, q, r, s มีค่าระหว่าง 1 ถึง 1000

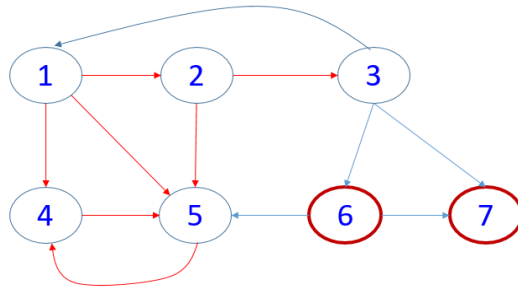
ข้อมูลส่งออก

แสดง 1 หากกราฟนี้มีวงวน นอกจากนั้นแสดง 0

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
6 1 2 3 0 2 1 4 0 3 1 4 0 4 2 3 5 0 5 4 6 0 6 5 0	1

แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

4. กราฟทิศทาง (directed graph) ประกอบไปด้วย V เวกซ์และ E เอดจ์ หากกำหนดเวกซ์เริ่มต้น K และความยาวสูงสุดของเส้นทาง (path) เท่ากับ m เอดจ์ จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนเวกซ์ที่ไม่สามารถครอบคลุมในกราฟนี้ ตัวอย่างเช่น หากเริ่มต้นจากเวกซ์ 1 และกำหนดให้ความยาวสูงสุด m เท่ากับ 2



จะเห็นว่าเวกซ์ 6 และเวกซ์ 7 จะไม่สามารถครอบคลุมระยะทางดังกล่าวได้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก V จำนวนเวกซ์ โดยที่ $1 \leq V \leq 100$

บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด p q แทนคู่อันดับของเวกซ์ที่มีเอดจ์จาก p ไป q โดยที่ p และ q มีค่า

ระหว่าง 1 ถึง 100 จบด้วย 0 0

บรรทัดสุดท้าย k และ m แทนเวกซ์เริ่มต้นและความยาวเอดจ์สูงสุด

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเวกซ์ที่ไม่ครอบคลุมความยาว m ที่เริ่มต้นจาก k

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
7	2
1 2	
1 4	
1 5	
2 3	
2 5	
3 1	
3 6	
3 7	
4 5	
5 4	
6 5	

แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

6 7	
0 0	
1 2	

5. โปรแกรม paint มี feature สำหรับการเติมสีในภาพ โดยเลือกพิกเซลที่ต้องการเติมสีใหม่ จากนั้นโปรแกรมจะเติมสีใหม่แทนที่สีปัจจุบันของพิกเซลนั้นรวมไปถึงหากพิกเซลรอบข้าง (ซ้าย ขวา บน และล่าง) มีสีเดียวกับพิกเซลที่เลือก ก็จะถูกแทนที่ด้วยสีใหม่เช่นกัน ตัวอย่างเช่น ภาพซ้ายมือเป็นภาพก่อนเติมสี โดย 'L' และ 'W' แทนสถานะของสี ภาพตรงกลางแสดงผลการทำงานของโปรแกรมเติมสีใหม่ 'G' แทนที่สี 'W' เมื่อผู้ใช้เลือกพิกเซล (2, 4) และภาพด้านขวาแสดงผลการทำงานของโปรแกรมเติมสีใหม่ 'G' เมื่อผู้ใช้เลือกพิกเซล (5, 2) จงเขียนโปรแกรมนับจำนวนพิกเซลที่ถูกเติมสีใหม่จากพิกเซลที่ถูกเลือก

	1	2	3	4	5	6
1	L	L	W	W	L	W
2	L	L	W	W	L	L
3	W	L	L	W	W	W
4	W	W	L	W	L	L
5	W	W	L	W	L	W
6	W	L	L	W	W	W

ก่อนเติมสี

	1	2	3	4	5	6
1	L	L	G	G	L	W
2	L	L	G	G	L	L
3	W	L	L	G	G	G
4	W	W	L	G	L	L
5	W	W	L	G	L	G
6	W	L	L	G	G	G

เลือกพิกเซล (2, 4)

	1	2	3	4	5	6
1	L	L	W	W	L	W
2	L	L	W	W	L	L
3	G	L	L	W	W	W
4	G	G	L	W	L	L
5	G	G	L	W	L	W
6	G	L	L	W	W	W

เลือกพิกเซล (5, 2)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 N M แทนความกว้างและความสูงของภาพ โดยที่ $1 \leq N, M \leq 99$

N บรรทัดถัดไป แทนรายการพิกเซลของแถวที่ i โดยรับเป็นข้อความ (string) ความยาว M อักขระ แต่ละอักขระแทนด้วยค่าสี 'L' และ 'W' โดยที่ $1 \leq i \leq N$

บรรทัดสุดท้าย X Y จำนวนเต็มแทนตำแหน่งแถว X และคอลัมน์ Y ที่ผู้ใช้เลือก คั่นด้วยช่องว่าง โดยที่ $1 \leq X \leq M$ และ $1 \leq Y \leq N$

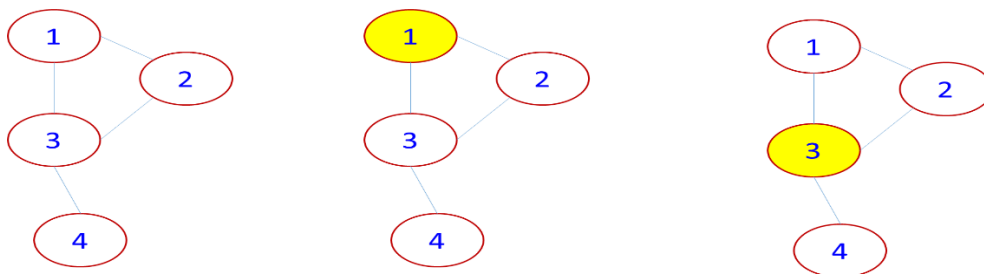
ข้อมูลส่งออก

จำนวนพิกเซลที่ถูกเติมสีทั้งหมดจากตำแหน่ง (X, Y)

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
6 6 LLWWLW LLWWLL WLLWWW WWLWLL WWLWLW WLLWWW 2 4	13

แบบฝึกหัดโครงสร้างข้อมูลกราฟและการสำรวจกราฟ

6. จังหวัด X แบ่งออกเป็น N เขต จังหวัดมีนโยบายสร้างโรงพยาบาล 1 แห่ง โดยมีเงื่อนไขว่าโรงพยาบาลแห่งนี้จะต้องทำให้ประชาชนทุกเขตเดินทางมายังโรงพยาบาลด้วยระยะเวลาน้อยที่สุด กำหนดให้การเดินทางข้ามเขตใช้เวลา 1 ชั่วโมงเท่ากันหมด ตัวอย่างเช่น กราฟด้านซ้ายแสดงเขตและการเดินทางข้ามระหว่างเขต กราฟตรงกลางแสดงการเลือกตั้งโรงพยาบาลเขต 1 ซึ่งจะทำให้ประชาชนในเขต 4 ใช้เวลา 2 ชั่วโมงในการเดินทาง และกราฟด้านขวาแสดงการเลือกตั้งโรงพยาบาลในเขต 3 ซึ่งจะทำให้ทุกเขตที่เหลือเดินทางน้อยที่สุดโดยใช้เวลาเท่ากัน 1 ชั่วโมง



จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อค้นหาเขตที่ตั้งโรงพยาบาล

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็ม N M แทนจำนวนเขต จำนวนจำนวนถนนเชื่อมระหว่างเขต โดย $1 \leq V \leq$

100 $1 \leq M \leq 500$

M บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัดแสดงรายการถนนเชื่อมระหว่างเขต x และ y คั่นด้วยช่องว่าง โดยที่

$x, y \geq 1$ และ $x \neq y$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเต็มแทนเขตซึ่งจัดตั้งโรงพยาบาลแห่งใหม่ หากมีหลายเขตให้แสดงหมายเลขเขตที่น้อยที่สุด

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า	ตัวอย่างข้อมูลส่งออก
4 4 1 2 1 3 2 3 3 4	3