




ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 12

ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ

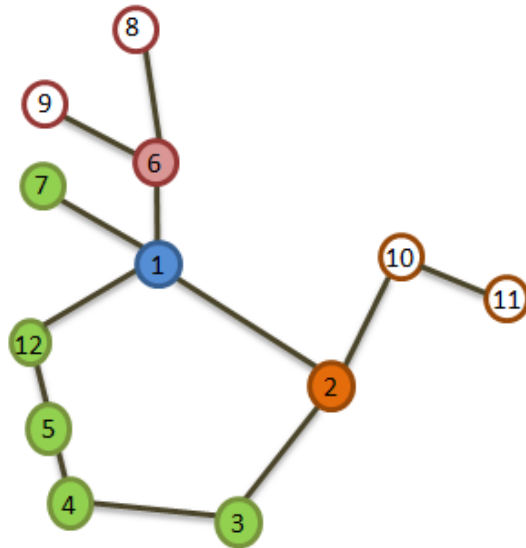
วันที่ 9 มิถุนายน 2559 เวลา 9.00-12.00 น.

	กำจัดจุดอ่อน
---	--------------

ในการพัฒนาประเทศให้ก้าวสู่ยุค Thailand 4.0 นโยบายของรัฐบาลคือการพัฒนาเมืองที่มีศักยภาพให้เป็นสมาร์ทซิตี้ (Smart City) แต่เนื่องด้วยปริมาณข้อมูลที่จะเกิดจากระบบและประชาชนในสมาร์ทซิตี้มีปริมาณมหาศาล เช่น ข้อมูลจากโซเชียลเน็ตเวิร์ค และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการสนับสนุนการพัฒนาดังกล่าว จึงต้องมีการสร้างแหล่งสำรองข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ไว้ยังจุดยุทธศาสตร์ต่าง ๆ ทั่วประเทศ

กำหนดให้มีแหล่งสำรองข้อมูลทั้งหมด N จุดในระบบสนับสนุนสมาร์ทซิตี้ดังกล่าว แต่ละแหล่งสำรองข้อมูลมีหมายเลขกำกับตั้งแต่ 1 ถึง N หนึ่งในแหล่งสำรองข้อมูลเหล่านี้จะถูกเลือกเป็นแหล่งสำรองข้อมูลหลัก ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นการกระจายการอัปเดต (Update) ข้อมูลไปยังแหล่งสำรองข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่ติดกันทางลิงค์เครือข่าย (Network Link) และแหล่งสำรองข้อมูลเหล่านั้นก็จะกระจายการอัปเดตข้อมูลต่อไปยังแหล่งสำรองข้อมูลอื่น ๆ ที่อยู่ติดกันไปเป็นทอด ๆ ทั้งนี้ระบบถูกออกแบบให้มีจำนวนลิงค์เครือข่ายเท่ากับจำนวนแหล่งสำรองข้อมูล และการอัปเดตข้อมูลจากแหล่งสำรองข้อมูลหลักสามารถส่งไปถึงทุกแหล่งสำรองข้อมูลอื่น ๆ ได้ นอกจากนี้ไม่มีลิงค์เครือข่ายระหว่างคู่ของแหล่งสำรองข้อมูลคู่เดียวกันมากกว่า 1 ลิงค์

แหล่งสำรองข้อมูลใด ๆ ยกเว้นแหล่งสำรองข้อมูลหลักมีโอกาสชำรุด และอาจสูญเสี่ยงต่อความเสียหายของระบบ รัฐบาลจึงว่าจ้างไวท์แฮทแฮกเกอร์ (White Hat Hacker) มาตรวจสอบหาจุดอ่อนของระบบเพื่อยกระดับความปลอดภัย นิยามให้ “แหล่งสำรองข้อมูลสูญเสี่ยง” คือ แหล่งสำรองข้อมูลซึ่งเมื่อชำรุดแล้วจะทำให้แหล่งสำรองข้อมูลหลักกระจายการอัปเดตไปยังแหล่งสำรองข้อมูลอื่น ๆ ได้น้อยจุดที่สุด โดยแหล่งสำรองข้อมูลสูญเสี่ยงอาจมีหลายจุด จากการตรวจสอบพบว่า “จุดอ่อนของระบบ” คือแหล่งสำรองข้อมูลสูญเสี่ยงซึ่งมีหมายเลขกำกับที่มีค่าน้อยที่สุด



รูปข้างบนแสดงตัวอย่างโครงสร้างลิงค์เครือข่ายไปยังแหล่งสำรองข้อมูลจำนวน 12 จุด หากกำหนดให้แหล่งสำรองข้อมูลหลักอยู่ที่แหล่งสำรองข้อมูลหมายเลข 1 แล้วไวท์แฮทแฮคเกอร์พบว่าแหล่งสำรองข้อมูลสุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสเป็นจุดอ่อน ได้แก่ แหล่งสำรองข้อมูลหมายเลข 2 และ 6 ทั้งนี้จะถือว่าแหล่งสำรองข้อมูลหมายเลข 2 เป็นจุดอ่อนของระบบเนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลสุ่มเสี่ยงซึ่งมีหมายเลขกำกับที่มีค่าน้อยที่สุด และมีจำนวนแหล่งสำรองข้อมูลซึ่งจะไม่ได้รับการอัปเดตข้อมูล 2 จุด ในกรณีที่จุดอ่อนชำรุด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาจุดอ่อนของระบบ และจำนวนแหล่งสำรองข้อมูลซึ่งจะไม่ได้รับการอัปเดตข้อมูล ในกรณีที่แหล่งสำรองข้อมูลที่เป็นจุดอ่อนชำรุด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $N + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มบวกสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุจำนวนแหล่งสำรองข้อมูลทั้งหมด และ จำนวนที่สอง คือ M ระบุหมายเลขกำกับของแหล่งสำรองข้อมูลหลัก กำหนดให้ $3 \leq N \leq 500,000$ และ $1 \leq M \leq N$
บรรทัดที่ 2 ถึง $N + 1$	แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ a_i และ b_i ระบุหมายเลขกำกับแหล่งสำรองข้อมูลสองจุดที่มีลิงค์เครือข่าย เชื่อมติดกัน โดยที่ $a_i \neq b_i$ กำหนดให้ $1 \leq a_i \leq N, 1 \leq b_i \leq N$ และ $1 \leq i \leq N$

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 2 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1	จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุหมายเลขกำกับแหล่งสำรองข้อมูลที่เป็นจุดอ่อน
บรรทัดที่ 2	จำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุจำนวนแหล่งสำรองข้อมูลซึ่งจะไม่ได้รับการอัปเดตข้อมูลในกรณีที่แหล่งสำรองข้อมูลที่เป็นจุดอ่อนชำรุด (ไม่รวมแหล่งสำรองข้อมูลที่ชำรุด)

ตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
12 1	2
1 2	2
1 6	
1 7	
1 12	
6 8	
6 9	
2 3	
2 10	
10 11	
3 4	
4 5	
5 12	

ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
12 12	1
1 2	4
1 6	
1 7	
1 12	
6 8	
6 9	
2 3	
2 10	
10 11	
3 4	
4 5	
5 12	

ตัวอย่างที่ 3

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 1	2
3 2	0
1 2	
1 4	
3 4	

ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	80 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C	ภาษา C++
/* TASK: weakpoint.c LANG: C AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: weakpoint.cpp LANG: C++ AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	สำหรับข้อมูลขนาด n	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	≤ 50	24%	ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน
2	$\leq 1,000$	48%	
3	$\leq 500,000$	100%	

2. ควรใช้คำสั่ง scanf ในการรับข้อมูลนำเข้า