

Agile Programming Contest 2021

Round 8

Saturday 30 October 2021

20:00 P.M. - 24:00 P.M.

Task Setter

Mr. Akarapon Watcharapalakorn (PeaTT~)

Mr. Phumipat Chaiprasertsud (MAGCARI)

Mr. Warat Palpai (Waratpp123)

Miss Wichada Chaiprasertsud (Wasrek)

1. อัจฉริยะลำดับเล็ก ๆ (AG_Minor Sequence)

ที่มา: ข้อห้าสิบเจ็ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น 17

ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 15 ถึง 17 เรียกได้ว่าเป็นช่วงที่ชาวยุโรปออกสำรวจทางทะเลโดยมีจุดประสงค์เพื่อหาการค้าขายใหม่ และแสวงหาสินค้าเพื่อสนองความต้องการของตลาดในขณะนั้น ทำให้ยุคนี้นี้มีชื่อเรียกว่า “ยุคแห่งการสำรวจ/ ยุคแห่งการค้นพบ”



นอกจากจุดประสงค์ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีจุดประสงค์ลับที่รู้จักเฉพาะในกลุ่มคน นั่นคือการออกสำรวจเพื่อตามล่าหาสมบัติ สุกขอบฟ้า ผู้คนเชื่อกันว่าสมบัติชิ้นนี้มีค่ามากมายมหาศาลจนไม่สามารถประเมินได้ และคุณก็เป็นหนึ่งในทีมสำรวจด้วยเช่นกัน

ทีมสำรวจของคุณได้เดินทางออกจากท่าเรือมาเป็นเวลา 3 ปีแล้ว และได้เดินทางไปหลากหลายที่ด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ใดก็ไม่ปรากฏค่าใบในการตามหาสมบัติชิ้นนี้เลย แต่อยู่มาวันหนึ่ง ลูกเรือของคุณได้บังเอิญเจอกับลำดับตัวเลขชุดหนึ่งแกะสลักอยู่บนผนังถ้ำแห่งหนึ่ง โดยลำดับตัวเลขชุดนั้นมีเลขทั้งหมด N ตัว และเขาก็สังเกตเห็นว่าตัวเลขทุกตัวมีค่าไม่เกิน 1 ล้านทุกจำนวน เขาจึงนึกได้ว่าเคยมีคำพยากรณ์ไว้ว่าชุดตัวเลขคือคำตอบของทุกสิ่ง เขาจึงจดมันมาให้คุณเผื่อว่ามันจะมีประโยชน์

หลังจากที่คุณเห็นตัวเลข คุณก็มีนิมิตพันที่ว่าทางเดียวที่จะหาสมบัติเจอคือต้องทำตามขั้นตอนนี้

1. เลือกลำดับย่อยไม่ลดลงและไม่จำเป็นต้องติดกัน (Non-decreasing subsequence) มา 1 ลำดับที่แตกต่างจากลำดับย่อยไม่ลดลงที่เคยเลือก
2. เขียนลำดับทุกลำดับที่เป็นลำดับเล็กกว่าลำดับย่อยไม่ลดลงที่เลือกมา โดยตัวเลขต้องเป็นจำนวนเต็มบวกเท่านั้น
3. ทำซ้ำให้ครบทุกลำดับย่อยไม่ลดลง

นิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ จะเป็นลำดับที่เล็กกว่าลำดับ $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ ก็ต่อเมื่อ $a_1 \leq b_1, a_2 \leq b_2, a_3 \leq b_3, \dots, a_n \leq b_n$ ตัวอย่างเช่น ลำดับตัวเลข 1, 2, 2 สามารถเขียนลำดับได้ทั้งหมด 13 ลำดับ ดังนี้

ลำดับย่อยไม่ลดลงที่เลือก	ลำดับที่เขียนได้จากลำดับย่อยไม่ลดลงที่เลือกมา
1	1
2	1
(ไม่ว่าจะใช้เลข 2 ตัวแรก หรือเลข 2 ตัวที่ 2 จะถือว่าเหมือนกัน)	2
1 2	1 1
(ไม่ว่าจะใช้เลข 2 ตัวแรก หรือเลข 2 ตัวที่ 2 จะถือว่าเหมือนกัน)	1 2

2 2	1 1 1 2 2 1 2 2
1 2 2	1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 2 2

จากตารางการเขียนลำดับ จะสังเกตได้ว่ามีลำดับผลลัพธ์บางลำดับซ้ำกัน แต่เนื่องจากเป็นลำดับที่ได้จากการเลือกลำดับย่อยไม่ลดลงต่างกันจึงถือเป็นลำดับที่แตกต่างกัน ซึ่งตัวอย่างข้างต้นมีทั้งสิ้น 13 ลำดับที่ต้องเขียน

แม้การได้รับนิมิตจะเป็นเรื่องดี แต่การได้รับนิมิตนี้ทำให้คุณรู้สึกกังวลใจว่าจะต้องเขียนทั้งหมดกี่ลำดับจึงจะครบทั้งหมด และจะสามารถเดินทางไปหาสมบัติต่อได้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนลำดับทั้งหมดที่ต้องเขียน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม ($Q \leq 10$) ในแต่ละคำถาม

บรรทัดแรกรับจำนวนเต็ม N แทนจำนวนตัวเลขในลำดับ โดยที่ $N \leq 10^5$

บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก N จำนวนแทนตัวเลขในลำดับเลขชุดนั้น

40% ของข้อมูลทดสอบจะมี $N \leq 4 \times 10^3$

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบจำนวนลำดับทั้งหมดที่ต้องเขียน แต่จำนวนลำดับทั้งหมดอาจจะมีค่ามากจึงให้ตอบเศษจากการหารด้วย 1,000,000,007

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	10
1	13
10	719
3	
1 2 2	
5	
1 2 3 4 5	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 3 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก มีทั้งสิ้น 10 ลำดับ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 10

คำถามที่สอง มีทั้งสิ้น 13 ลำดับ ตามคำอธิบายในโจทย์ข้างต้น

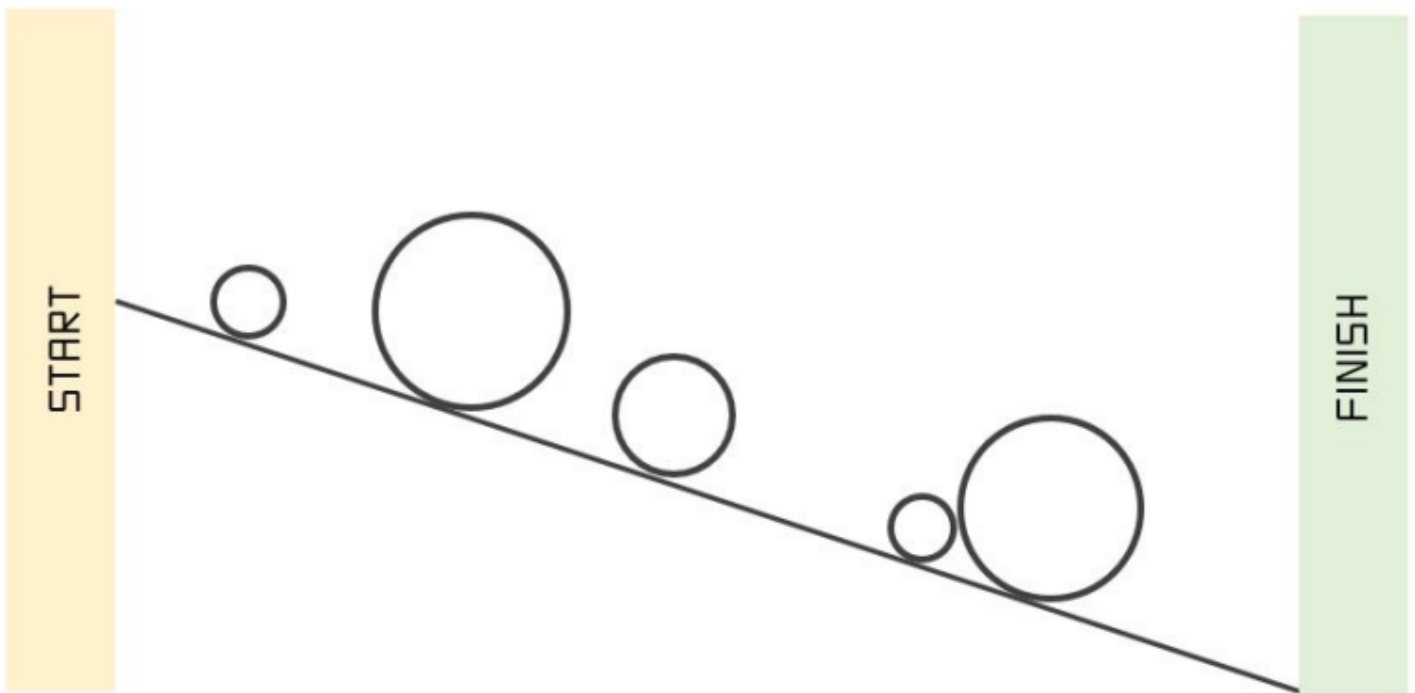
+++++

2. อีจีสควิดเกม เล่นลุ้นตาย (AG_Squid Game)

ที่มา: ข้อห้าสิบแปด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

เนื่องจากช่วงปิดเทอมที่ผ่านมา คุณมัวแต่ไปนั่งดู Squid Game ทำให้คุณคิดที่จะจัดเกมการแข่งขันประหลาด ๆ ให้คนมาแข่งกันบ้าง โดยเกมนี้จะมีอุปกรณ์การเล่นเป็นหินทั้งหมด N ก้อน หินแต่ละก้อนจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป หินก้อนที่ i จะมีขนาด s_i และกลิ้งด้วยความเร็ว v_i เมตรต่อวินาที ซึ่งผู้เข้าแข่งขันแต่ละคนจะเลือกหินไปคนละก้อนเพื่อนำไปโยนลงบนทางลาดความยาว M เมตร ที่มีเส้นชัยอยู่ที่จุดปลายทาง ด้วยเงื่อนไขที่ว่า ผู้เข้าแข่งขันคนที่ i จะเป็นคนโยนหินก้อนที่ i และเริ่มโยนเมื่อเวลาผ่านไป i วินาที หากหินของผู้เข้าแข่งขันถูกทำลายก่อนถึงเส้นชัย ผู้เข้าแข่งขันคนดังกล่าวจะต้องตกรอบไป

หินทุกก้อนในเกมนี้จะถูกกลิ้งลงเป็นเส้นตรง กล่าวคือไม่มีหินก้อนใดสามารถแข่งกันได้ แต่หากมีหินก้อนที่มีขนาดใหญ่กว่ากลิ้งมาชนหินก้อนที่มีขนาดเล็กกว่า หินก้อนที่ถูกชนจะถูกทำลาย (ส่วนหินก้อนใหญ่ก็กลิ้งต่อไปได้เรื่อย ๆ) ในทางกลับกัน หากหินก้อนเล็กกลิ้งมาชนหินก้อนใหญ่หรือหินที่มีขนาดเท่ากันมาชนกัน หินก้อนดังกล่าวจะกลิ้งต่อท้ายหินอีกก้อนไปเรื่อย ๆ และเข้าเส้นชัยไปพร้อมกัน (หากไม่โดนทำลายไปก่อน)



แต่เนื่องจากคุณไม่มีเงินที่จะจ้างให้ใครมาเล่นเกมอะไรไม่รู้ที่คุณคิดขึ้นมา คุณจึงจำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเพื่อจำลองเกมนั้นออกมา และแสดงผลว่าใครเป็นผู้รอดชีวิตจากเกมนี้นบ้าง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม N, M ($1 \leq N \leq 100,000$ และ $1 \leq M \leq 10^9$)

บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก N ตัว s_i ($1 \leq s_i \leq 10^9$) แทนขนาดของก้อนหินก้อนที่ i ($1 \leq i \leq N$)

บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก N ตัว v_i ($1 \leq v_i \leq 10^9$) แทนความเร็วของก้อนหินก้อนที่ i ($1 \leq i \leq N$) ในหน่วย เมตร/วินาที

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น 2 บรรทัด ได้แก่

บรรทัดแรก ส่งออกจำนวนเต็ม K จำนวนผู้เล่นที่รอดชีวิต

บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม K ตัว แทนลำดับของผู้เล่นที่เข้าเส้นชัยจากคนแรกสุดไปยังคนสุดท้าย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 10 2 10 6 4 5 3 5 1 2 2	3 2 3 5
6 50 2 10 6 4 5 20 3 5 1 2 2 10	1 6
3 15 5 2 7 3 5 5	3 1 2 3

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

จะเห็นว่า หินก้อนที่ 2 กลิ้งมาชนหินก้อนที่ 1 ทำให้หินก้อนที่ 1 ถูกทำลาย, หินก้อนที่ 4 กลิ้งมาต่อท้ายหินก้อนที่ 3 และ หินก้อนที่ 5 กลิ้งมาชนหินก้อนที่ 4 ทำให้หินก้อนที่ 4 ถูกทำลาย ส่วนหินก้อนที่ 5 จะมาต่อท้ายหินก้อนที่ 3 แทน

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

หินก้อนที่ 6 กลิ้งมาทำลายหินทุก ๆ ก้อน ทำให้เหลือหินที่เข้าเส้นชัยเพียงก้อนเดียว

+++++

3. อีจิลต์ดีดลูกแก้ว (AG_Shootmarble)

ที่มา: ข้อห้าสิบเก้า Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ผู้แทนศูนย์ม.บูรพาได้เข้าร่วมในการแข่งขันดีดลูกแก้วในสนามหนึ่ง ซึ่งแน่นอนว่าไม่ใช้การดีดลูกแก้วแบบทั่ว ๆ ไป ในการแข่งขันแต่ละทีมจะได้รับถาด ถาดหนึ่งซึ่งมีลูกแก้ววางอยู่ทั้งหมด n ลูก ลูกแก้วแต่ละลูกจะมีพลังงาน a_i ซึ่งแตกต่างกันออกไป (ลูกแก้วบางลูกอาจมีค่าพลังงานเหมือนกันก็ได้) เมื่อลูกแก้วสองลูกใด ๆ มาชนกันจะเกิดการแลกเปลี่ยนพลังงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าพลังงานดังนี้ หากลูกแก้วที่มีค่าพลังงาน a_i ชนกับลูกแก้วที่มีค่าพลังงาน a_j ลูกแก้วที่มีค่าพลังงาน a_i จะมีค่าเปลี่ยนไปเป็น $a_i \text{ OR } a_j$ และลูกแก้วที่มีค่าพลังงาน a_j จะมีค่าเปลี่ยนไปเป็น $a_i \text{ AND } a_j$

ทีมผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมจะสามารถดีดลูกแก้วให้ชนกันกี่ครั้งก็ได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง โดยคะแนนจะนับจาก $\sum_{i=1}^n a_i^2$ เมื่อ a_i แทนพลังงานของลูกแก้วแต่ละลูก หากผู้แทนศูนย์ม.บูรพาดีดลูกแก้วได้แม่นยำมาก ๆ สามารถทำให้ลูกแก้วที่ต้องการชนกันได้ทุกคู่ พวกเขาต้องการจะทราบว่าคะแนนสูงสุดที่สามารถทำได้เป็นเท่าไร

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดย $1 \leq Q \leq 5$ ในแต่ละคำถามจะประกอบไปด้วย

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก n แทนจำนวนลูกแก้วทั้งหมดในถาดตามลำดับ โดย $1 \leq n \leq 200,000$

บรรทัดถัดมา รับจำนวนเต็มบวก a_i จำนวน n ตัว แทนค่าแทนค่าพลังงานของลูกแก้วแต่ละลูก โดยที่ $1 \leq a_i \leq 2^{20}$

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $0 \leq a_i \leq 1$

ข้อมูลส่งออก

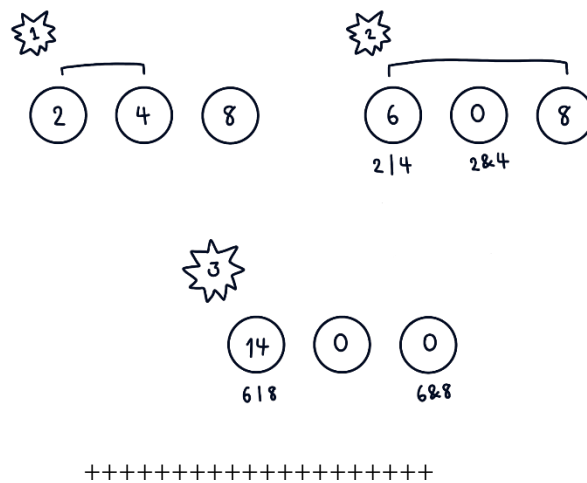
Q บรรทัด แสดงค่าคะแนนสูงสุดที่เหล่าผู้แทนศูนย์ม.บูรพา สามารถทำได้ในแต่ละคำถาม

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	1 9 6
3	1 6
2 4 8	
1	
4	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

- ลูกแก้วตั้งต้นคือ 2 4 8
- ลูกแก้ว 2 ชนกับลูกแก้ว 4 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าเป็นลูกแก้ว 6 และ 0
- ลูกแก้ว 6 ชนกับลูกแก้ว 8 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าเป็นลูกแก้ว 14 และ 0
- ค่าคะแนนที่มากที่สุดที่เป็นไปได้คือ $14^2 + 0^2 + 0^2 = 196$

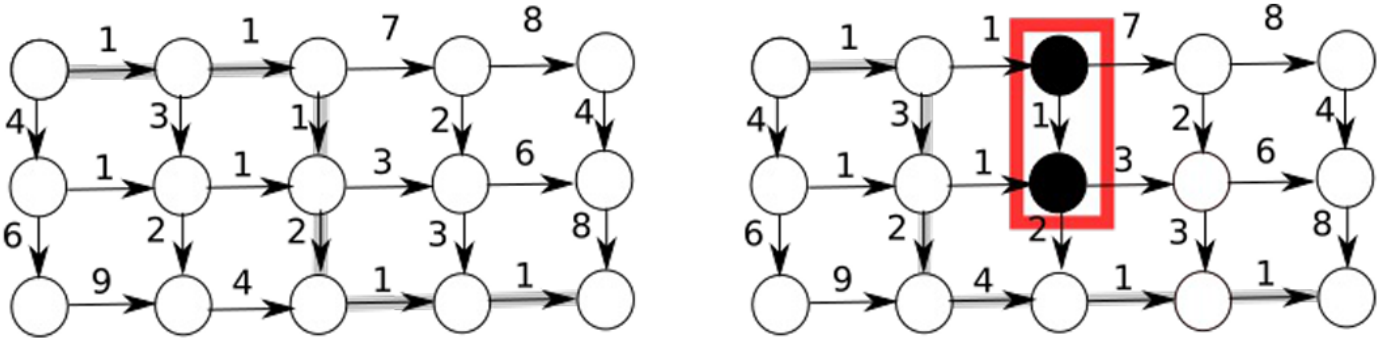


4. อีจีสลิ่งกีดขวาง (AG_Obstacle)

ที่มา: ข้อหกลิข Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้นำเสนอโครงการสมรรถนะดีให้กับอำเภอหนึ่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อให้เมืองมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย โดยจะวางผังเมืองใหม่เป็นตารางกริดขนาด $N \times M$ แยก ($4 \leq N \times M \leq 200,000$) กล่าวคือ มีถนนเดินทางเดียวจำนวน $N - 1$ เส้นวิ่งจากแนวซ้ายไปขวา เรียกเป็นถนนหมายเลข 0 ถึง $N - 2$ และมีซอยที่เดินทางได้ทางเดียวจำนวน $M - 1$ ซอยวิ่งจากบนลงล่าง เรียกเป็นซอยที่ 0 ถึง $M - 2$ ตัวอย่างของเมืองที่ $N = 3$ และ $M = 5$ แสดงดังรูปด้านล่าง (ซ้าย)

เราจะเรียกจุดที่ถนนและซอยตัดกันว่าแยก โดยแยกที่เกิดจากถนนที่ i พบกับซอยที่ j จะเรียกว่าแยก (i, j)



การเดินทางระหว่างถนนและซอยที่เดินทางเดียวที่เชื่อมระหว่างสองแยกจะใช้เวลาอาจจะแตกต่างกันซึ่งไม่เกิน 10,000 ไมโครนาที่ บ้านของคุณอยู่ที่อำเภอนั้นพอดี ที่แยก $(0, 0)$ คุณต้องการไปสนามสอบที่แยก $(N - 1, M - 1)$ โดยใช้เวลาน้อยที่สุด เวลาในการเดินทางจากบ้านไปยังสนามสอบจะเท่ากับเวลารวมของถนนและซอยที่คุณต้องเดินทาง ในรูปด้านบนซ้ายการเดินทางจากบ้านไปยังสนามสอบที่สั้นที่สุดจะใช้เวลา 7 หน่วยตามที่แรเงาไว้ดังรูป

เนื่องจากอยู่ในช่วงทดลองใช้ระบบสมรรถนะดี ในแต่ละวันบางแยกจะถูกซ่อม ทำให้ไม่สามารถเดินทางผ่านแยกนั้น ๆ ได้ ในตัวอย่างด้านขวาจะมีการปรับปรุงในแยกที่แรเงาด้วยสีดำ โดยการปรับปรุงครั้งหนึ่งๆ จะแสดงด้วยจำนวนเต็มบวกสองจำนวนคือ R และ C ที่จะหมายความว่ามีการปิดแยก (i, C) สำหรับทุก $0 \leq i \leq R$ สังเกตว่าการปิดแยกนี้จะเป็นไปตามแนวซอย และจะปิดจากขอบด้านบนเสมอ

แม้ว่าแยกจะปิดอย่างไรก็ตามคุณก็ยังต้องไปสอบในทั้ง Q วันด้วยเส้นทางที่ประหยัดเวลาที่สุดอยู่ดี ในตัวอย่างข้างต้นคุณสามารถปรับทางเดินให้ใช้เวลา 12 หน่วย ตามที่แรเงาในรูปทางขวา

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาเส้นทางที่ประหยัดเวลาที่สุดในการเดินทางไปสนามสอบทั้ง Q วัน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกสามจำนวนคือ N, M, Q ($2 \leq N, M \leq 100,000$ และ $Q \leq 1,000,000$)

N บรรทัดถัดมา ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก $M - 1$ จำนวน แทนเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างแยกบนถนนแต่ละเส้น เรียงจากซ้ายไปขวา (เส้นแนวนอน)

$N - 1$ บรรทัดถัดมา ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก M จำนวน แทนเวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างถนนเส้นแต่ละคู่ในซอยแต่ละซอยเรียงจากบนลงล่าง (เส้นแนวตั้ง)

Q บรรทัดถัดมา ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวกสองจำนวน คือ r, c แทนการปรับปรุงถนนในแต่ละวัน

10% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $Q = 100$

ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัด แสดงว่าเส้นทางที่ประหยัดเวลาที่สุดในการเดินทางไปสนามสอบใช้เวลาเท่าใด ถ้าไม่สามารถเดินทางได้ให้
ตอบ -1 ในบรรทัดนั้น ๆ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 5 2	7
1 1 7 8	12
1 1 3 6	
9 4 1 1	
4 3 1 2 4	
6 2 2 3 8	
0 4	
1 2	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

เป็นไปตามคำอธิบายของโจทย์ข้างต้น

+++++

5. อัจฉริยะประกันเงินหาย (AG_Insurance)

ที่มา: ข้อหกลิเบอ์ด Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอวน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ธนาคารแห่งหนึ่งมีห้องนิรภัยทั้งสิ้น N ห้อง เรียกว่าห้องที่ 1 ถึงห้องที่ N ในแต่ละห้องเชื่อมกันด้วยถนน $N-1$ สาย ทำให้ทุกห้องเชื่อมต่อถึงกันทั้งหมดและแต่ละคู่ห้องใด ๆ จะมีเส้นทางเดินทางไปมาหากันได้เพียงวิธีเดียวเท่านั้น

ห้องนิรภัยแต่ละห้องจะมีค่ารหัสความปลอดภัยเป็น A_i และถนนแต่ละสายจะมีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกเป็น w หน่วย จากเหตุการณ์ที่ธนาคารออกประกันเงินหายจากการโดนแฮกแล้วโดนประชาชนรุมด่าจนต้องถอนผลิตภัณฑ์ไป ธนาคารดังกล่าวจึงหาวิธีป้องกันเงินใหม่โดยการหาจำนวนคู่ของห้องนิรภัยที่มีรหัสความปลอดภัยของห้องนิรภัยแตกต่างกัน และ ในถนนระหว่างคู่อิห้องนิรภัยนี้ที่มีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกมากที่สุดจะต้องมีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกไม่เกินค่า B หน่วย

โดนแฮกเงินหาย

ชดเชยเงิน 299 บาท

สมัครฟรี! เพียง 299 บาท/ปี

ประกันคุ้มครองสูงสุด 1 ล้านบาท

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยธนาคารหาจำนวนคู่ห้องนิรภัยทั้งหมดที่มีรหัสความปลอดภัยแตกต่างกัน และ ในถนนระหว่างคูห้องนิรภัยนี้ที่มีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกมากที่สุดจะต้องมีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกไม่เกินค่า B หน่วย

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N Q แสดงจำนวนห้องนิรภัยและจำนวนคำถาม โดยที่ $3 \leq N, Q \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน ห้องกันหนึ่งช่องว่าง แสดง A_i แทนรหัสความปลอดภัยของห้องนิรภัยห้องที่ i โดยที่ $1 \leq A_i \leq 100$

อีก N-1 บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก u v w เพื่อบอกว่าถนนสายนี้เชื่อมระหว่างห้องนิรภัยที่ u และห้องนิรภัยที่ v และมีค่าความเปราะบางจากการถูกแฮกเป็น w โดยที่ $1 \leq u, v \leq N$ และ u ไม่เท่ากับ v และ $1 \leq w \leq 10^9$

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก B ($1 \leq B \leq 10^9$) แสดงค่าความความเปราะบางจากการถูกแฮกของแต่ละคำถาม

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N, Q ไม่เกิน 500

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า A_i ไม่เกิน 2

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนคู่ของห้องนิรภัยตามที่โจทย์กำหนด ตามลำดับของข้อมูลนำเข้า ในข้อนี้อย่าลืมใช้ตัวแปรชนิด long long ด้วยนะครับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 2	4
1 2 1 2 1	8
1 2 1	
2 3 2	
3 4 3	
4 5 4	
2	
3	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มีทั้งสิ้น 2 คำถาม ได้แก่

คำถามแรก มีทั้งสิ้น 4 คูห้องนิรภัย ได้แก่ (1, 2), (2, 3), (3, 2) และ (2, 1) จะเห็นได้ว่าคูห้องนิรภัย (1, 3) ก็มีค่าความเปราะบางสูงสุดไม่เกิน 2 เช่นกัน แต่ที่ไม่ได้ เพราะว่ามีรหัสความปลอดภัยของห้องนิรภัยเป็น 1 เหมือนกัน

คำถามที่สอง มีทั้งสิ้น 8 คูห้องนิรภัย ได้แก่ (1, 2), (2, 3), (3, 4), (1, 4), (4, 1), (4, 3), (3, 2) และ (2, 1)

+++++

6. อัจฉริยะเล่นตัวเลข (AG_Num Play)

ที่มา: ข้อหกลีบสอง Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

อาชีพหนึ่งที่มีความนิยมอย่างล้นหลามในโลกอนาคต คือ นักเล่นตัวเลข ซึ่งคุณก็ต้องการที่จะเป็นนักเล่นตัวเลขเช่นกัน หน้าทีของนักเล่นตัวเลขมีเพียงอย่างเดียวเท่านั้น คือตอบคำถามประเภทหนึ่งในทุก ๆ วัน

คำถามประเภทนี้จะประกอบไปด้วยตัวเลขทั้งหมด 4 ตัว คือ MIN, MAX, MEAN, และ MEDIAN เมื่อคุณได้รับตัวเลขทั้ง 4 จำนวนนี้มาแล้ว คุณต้องสร้างกลุ่มตัวเลขที่มีจำนวนตัวเลขในกลุ่มน้อยที่สุดขึ้นมา 1 กลุ่มที่เป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และตอบ จำนวนตัวเลขในกลุ่มนั้นออกมา

1. ตัวเลขที่น้อยที่สุดจะต้องมีค่าเท่ากับ MIN พอดี
2. ตัวเลขที่มากที่สุดจะต้องมีค่าเท่ากับ MAX พอดี
3. เมื่อนำตัวเลขในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยจะต้องเท่ากับ MEAN พอดี
4. เมื่อนำตัวเลขในกลุ่มมาหาค่ามัธยฐานจะต้องเท่ากับ MEDIAN พอดี

เช่น หากคุณได้รับข้อกำหนดมาว่า MIN = 1, MAX = 4, MEAN = 3, และ MEDIAN = 4 คุณสามารถสร้างกลุ่มเลข [1, 4, 4] คุณจึงตอบออกมาว่า 3 ซึ่งน้อยที่สุดที่เป็นไปได้แล้ว

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนตัวเลขในกลุ่มที่น้อยที่สุด และเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ $Q \leq 10^4$

ในแต่ละคำถาม รับจำนวนเต็มบวก MIN, MAX, MEAN, และ MEDIAN แทนข้อกำหนดทั้ง 4 ตัวเลข (MIN, MAX, MEAN, MEDIAN $\leq 10^4$)

30% ของข้อมูลชุดทดสอบจะมีค่า $Q \leq 100$ และ MIN, MAX, MEAN, MEDIAN ≤ 8

ข้อมูลส่งออก

Q บรรทัด แต่ละบรรทัดตอบจำนวนตัวเลขในกลุ่มที่น้อยที่สุด และเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมด หากไม่สามารถสร้างกลุ่มตัวเลขที่เป็นไปตามเงื่อนไขได้ ให้ตอบว่า IMPOSSIBLE

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	IMPOSSIBLE
6 4 5 1	IMPOSSIBLE
7 7 8 8	1
2 2 2 2	2
3 7 5 5	3
1 4 3 4	

+++++

7. อัลกอริทึมส่วนประกอบของกราฟ (AG_Component)

ที่มา: ข้อหลิปสาม Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ที่พีทให้จำนวนเต็มบวก K มา ให้ p เป็นจำนวนเฉพาะตัวที่ K เมื่อจำนวนเฉพาะตัวที่ 1 คือ 2, จำนวนเฉพาะตัวที่ 2 คือ 3
พีทมีกราฟที่มี p โหนด แต่ละโหนดมีหมายเลขเป็น 1 ถึง p กำหนดให้โหนดที่ a และ โหนดที่ b จะมีเส้นเชื่อมก็ต่อเมื่อ

$$p|(a^3 - b + 1)(b^3 - a + 1)$$

เช่น K=3 จะได้ว่าจำนวนเฉพาะตัวที่ 3 คือ 5, p = 5 กราฟจะมี 5 โหนด ได้แก่ โหนดที่ 1 ถึง โหนดที่ 5 พิจารณาเส้นเชื่อม

-(1, 2) จะได้ว่า $(1^3-2+1)(2^3-1+1) = 0$ หารด้วย 5 ลงตัว นั่นคือ มีเส้นเชื่อม (1, 2)

-(1, 3) จะได้ว่า $(1^3-3+1)(3^3-1+1) = -27$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (1, 3)

-(1, 4) จะได้ว่า $(1^3-4+1)(4^3-1+1) = -128$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (1, 4)

-(1, 5) จะได้ว่า $(1^3-5+1)(5^3-1+1) = -375$ หารด้วย 5 ลงตัว นั่นคือ มีเส้นเชื่อม (1, 5)

-(2, 3) จะได้ว่า $(2^3-3+1)(3^3-2+1) = 156$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (2, 3)

-(2, 4) จะได้ว่า $(2^3-4+1)(4^3-2+1) = 315$ หารด้วย 5 ลงตัว นั่นคือ มีเส้นเชื่อม (2, 4)

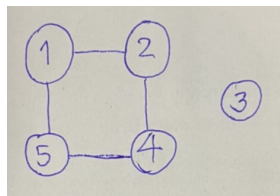
-(2, 5) จะได้ว่า $(2^3-5+1)(5^3-2+1) = 496$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (2, 5)

-(3, 4) จะได้ว่า $(3^3-4+1)(4^3-3+1) = 1,488$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (3, 4)

-(3, 5) จะได้ว่า $(3^3-5+1)(5^3-3+1) = 2,829$ หารด้วย 5 ไม่ลงตัว นั่นคือ ไม่มีเส้นเชื่อม (3, 5)

-(4, 5) จะได้ว่า $(4^3-5+1)(5^3-4+1) = 7,320$ หารด้วย 5 ลงตัว นั่นคือ มีเส้นเชื่อม (4, 5)

กราฟที่ได้ จะมีส่วนประกอบของกราฟทั้งสิ้น 2 ส่วน ดังภาพ



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อนับจำนวนส่วนประกอบของกราฟ (Component) ของกราฟนี้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q โดยที่ Q ไม่เกิน 10

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก K โดยที่ K ไม่เกิน 75,000

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า K ไม่เกิน 20

70% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า K ไม่เกิน 50,000

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้แสดงจำนวนส่วนประกอบของกราฟ (Component) ของกราฟนี้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	2
3	1
4	3
5	

+++++

8. อัจฉริยะเล่นแร่แปรธาตุ (AG_Element)

ที่มา: ข้อหกลิขสิทธิ์ Agile Programming Contest 2021 โจทย์สำหรับตัวผู้แทนศูนย์ สอน. คอมพิวเตอร์ ม.บูรพา รุ่น17

ศาสตร์แห่งการเล่นแร่แปรธาตุเป็นดังนี้ ก้อนแร่นั้นประกอบด้วยธาตุต่าง ๆ ผสมกันอยู่ ก้อนแร่แต่ละก้อนจะมีธาตุต่าง ๆ อยู่ได้ธาตุละ 1 ส่วนเสมอ หลักวิชาเล่นแร่แปรธาตุบอกว่า ในโลกนี้มีธาตุอยู่เพียง N ชนิดเท่านั้น (แต่ละชนิดกำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง $N - 1$)

ถ้าหากว่าเราเอาธาตุ A มา 2 ส่วนมาผสมกันจะทำให้เกิดปฏิกิริยากันกลายเป็นธาตุ B จำนวน 1 ส่วนเรียกปฏิกิริยาดังกล่าวว่า A แปรเป็น B อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาอาจจะเกิดระหว่างธาตุที่ต่างกันได้ ถ้าธาตุทั้งสองมีศักดิ์เท่ากัน สมมติว่าธาตุ C แปรเป็น D ได้ และธาตุ A และ C มีศักดิ์เท่ากัน เราสามารถนำธาตุ A มาผสมกับ C ได้ธาตุ B หรือ D อย่างใดอย่างหนึ่ง

ในบรรดาธาตุต่าง ๆ ธาตุ 0 มีศักดิ์สูงสุด เรียกว่าธาตุมีตระกูล ซึ่งเสถียรมากไม่ทำปฏิกิริยากับธาตุใด ธาตุอื่น ๆ จะสามารถแปรเป็นธาตุ 0 ได้เสมอ โดยศักดิ์ของธาตุนั้น ๆ จะขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งในการแปรเพื่อให้ได้ธาตุ 0 โดยธาตุที่ใช้จำนวนครั้งในการแปรมากที่สุดจะมีศักดิ์เป็น 0 เช่นเมื่อ $N = 3$ และธาตุ 2 แปรเป็นธาตุ 1 และธาตุ 1 แปรเป็นธาตุ 0 ได้จะทำให้ธาตุ 2 มีศักดิ์เป็น 0 ธาตุ 1 มีศักดิ์เป็น 1 และธาตุ 0 มีศักดิ์เป็น 2 รับประกันว่าธาตุในโลกนี้มีศักดิ์ไม่เกิน 60 ระดับ และให้ธาตุที่มีศักดิ์ต่ำสุดนั้นมีค่าศักดิ์เป็น 0

แต่นักเล่นแร่แปรธาตุมักจะใช้ก้อนแร่เป็นเครื่องมือในการผสม โดยก้อนแร่แต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบเป็นธาตุไม่เกิน K ส่วน ที่อาจทำปฏิกิริยากันเองได้ เรามีก้อนแร่อยู่ M ก้อน (กำกับด้วยหมายเลข 0 ถึง $M - 1$)

ใน Q วันคุณจะทำอะไร ไม่เกิน K ก้อนมาบดรวมกัน ซึ่งเมื่อทำปฏิกิริยากันเองเสร็จแล้วจะได้ว่ามีศักดิ์ของสารผสมเป็นศักดิ์ของธาตุองค์ประกอบที่ต่ำที่สุด แล้วคุณก็อยากรู้ว่าศักดิ์ของสารผสมแต่ละวันเป็นเท่าใด

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยหาว่าศักดิ์ของสารผสมแต่ละวันเป็นเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก 4 จำนวน คือ N, M, K และ Q ซึ่งระบุจำนวนธาตุในโลกนี้, จำนวนก้อนแร่ที่เรามี, จำนวนธาตุสูงสุดในก้อนแร่ และ จำนวนคำถามตามลำดับห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยที่ $1 \leq N, M \leq 1,000, 1 \leq K \leq 60$ และ $1 \leq Q \leq 200,000$

$N - 1$ บรรทัดต่อมา จะเป็นข้อมูลการแปรธาตุ แต่ละบรรทัดจะมีจำนวนเต็ม A, B แสดงว่าธาตุ A สามารถแปรไปหาธาตุ B ได้ รับรองว่าข้อมูลดังกล่าวถูกต้อง ไม่มีการแปรเป็น Cycle โดย $0 \leq A, B \leq N - 1$

M บรรทัดต่อมา เป็นข้อมูลก้อนแร่แต่ละก้อนโดยจำนวนเต็มบวกจำนวนแรก $num[i]$ จะแสดงว่ามีองค์ประกอบอยู่กี่ส่วน โดยที่ $1 \leq num[i] \leq K$ และมีจำนวนเต็มตามมามาก $num[i]$ จำนวนแทนองค์ประกอบแต่ละส่วน ซึ่งมีหมายเลขได้ตั้งแต่ 0 ถึง $N - 1$ และอาจจะซ้ำกันได้

Q บรรทัดต่อมา เป็นข้อมูลการผสมแร่แต่ละวันโดยจำนวนเต็มบวกจำนวนแรก $mix[i]$ จะแสดงว่ามีการบดแร่กี่ก้อน โดยที่ $1 \leq mix[i] \leq K$ และมีจำนวนเต็มตามมามาก $mix[i]$ จำนวนแทนหมายเลขแร่แต่ละก้อน ซึ่งมีหมายเลขได้ตั้งแต่ 0 ถึง $M - 1$ และอาจจะซ้ำกันได้

10% ของชุดข้อมูลทดสอบมี $Q \leq 20,000$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งหมด Q บรรทัดแสดงศักดิ์ของสารผสมแต่ละวัน

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 4 2 5	0
1 0	0
2 0	1
2 0 1	1
2 0 2	0
1 1	
1 2	
1 0	
1 1	
2 3 3	
2 2 3	
3 0 2 3	

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ธาตุตั้งโจทย์ มีธาตุที่ 0 มีศักดิ์เป็น 1 และธาตุที่ 1 และ 2 มีศักดิ์เป็น 0

มีแร่ 4 ชนิด ได้แก่ ก้อนแร่ชนิดที่ 0 มีธาตุ 0, 1 ก้อนแร่ชนิดที่ 1 มีธาตุ 0, 2 ก้อนแร่ชนิดที่ 2 มีธาตุ 1 และ ก้อนแร่ชนิดที่ 3 มีธาตุ 2

มี 5 คำถาม ได้แก่ คำถามแรก ก้อนแร่ชนิดที่ 0 ก้อนเดียว จะตอบ 0 เนื่องจากมีธาตุ 1 เป็นธาตุองค์ประกอบศักดิ์ต่ำสุด

คำถามที่สอง ก้อนแร่ชนิดที่ 1 ก้อนเดียว จะตอบ 0 เนื่องจากมีธาตุ 2 เป็นธาตุองค์ประกอบศักดิ์ต่ำสุด

คำถามที่สาม ก้อนแร่ชนิดที่ 3 มาผสมกันสองก้อน ทำให้ธาตุ 2 สองส่วนมาทำปฏิกิริยากันกลายเป็นธาตุ 0 ส่วนเดียว จึงตอบว่าศักดิ์ต่ำสุดของสารผสมเป็น 1 (ธาตุ 0 มีศักดิ์เป็น 1)

คำถามที่สี่ ก้อนแร่ชนิดที่ 2 มาผสมกับก้อนแร่ชนิดที่ 3 พบว่า ธาตุ 1 กับ ธาตุ 2 ศักดิ์เท่ากัน ผสมกันได้ กลายเป็นธาตุ 0 ส่วนเดียว จึงตอบว่าศักดิ์ต่ำสุดของสารผสมเป็น 1 (ธาตุ 0 มีศักดิ์เป็น 1)

คำถามที่ห้า ก้อนแร่ชนิดที่ 0 ผสมกับก้อนแร่ชนิดที่ 2 และ ก้อนแร่ชนิดที่ 3 จะได้ว่า เรามีธาตุ 0, 1, 1, 2 โดยธาตุ 1 จำนวน 2 ส่วนจะผสมกันกลายเป็นธาตุ 0 แต่ยังเหลือธาตุ 2 อยู่ จึงตอบว่าศักดิ์ต่ำสุดของสารผสมเป็น 0 (ธาตุ 2 มีศักดิ์เป็น 0)

+++++