



แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม ช่วงก่อนค่ายติวเข้มผู้แทนศูนย์รุ่น 12 โดยพี่พีท~

ชุดที่ 2 ข้อสอบระดับชาติเก่าทั้ง 11 ครั้งที่ผ่านมา จำนวน 66 ข้อ

**โจทย์พี่พีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลาการ (พี่พีท)**

1. เลขโรมัน(Roman)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

เลขโรมันมักจะถูกใช้เป็นเลขหน้าในบทนำของหนังสือก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่เนื้อหา โดยสัญลักษณ์เลขโรมันที่ใช้แทนจำนวนเต็มฐานสิบที่มีค่าไม่เกิน 100 ประกอบด้วย ‘i’ ‘v’ ‘x’ ‘l’ และ ‘c’ ซึ่งใช้แทนจำนวนเต็มค่า 1 5 10 50 และ 100 ตามลำดับ

ในการเขียนแทนจำนวนเต็มฐานสิบแต่ละจำนวนในกลุ่มดังกล่าวด้วยเลขโรมัน เราสามารถทำได้โดยการเรียงลำดับสัญลักษณ์เลขโรมันแต่ละตัวต่อเนื่องกันจากซ้ายไปขวา โดยมีเงื่อนไข คือ

1) สามารถวางสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่า 1 และ 10 ต่อเนื่องกันได้ไม่เกิน 3 ตัว

2) ไม่สามารถวางสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่า 5 และ 50 ต่อเนื่องกันได้ และ

3) สัญลักษณ์ที่มีค่ามากกว่าจะอยู่ด้านซ้ายของสัญลักษณ์ที่มีค่าน้อยกว่าเสมอ เช่น 8 จะเขียนแทนด้วย viii (มีความหมายเท่ากับ $5+1+1+1$) 17 จะเขียนแทนด้วย xvii (มีความหมายเท่ากับ $10+5+1+1$) และ 73 จะเขียนแทนด้วย lxxiii (มีความหมายเท่ากับ $50+10+10+1+1+1$)

ข้อยกเว้นประการหนึ่งของการแทนเลขโรมันที่มีค่าน้อยกว่า 400 คือ ในการแทนค่า 4 และ 9 ในหลักหน่วย และการแทนค่า 40 และ 90 ในหลักสิบ จะวางสัญลักษณ์ที่มีค่าน้อยกว่าไว้ด้านซ้ายของสัญลักษณ์ที่มีค่ามากกว่า เช่น 4 จะเขียนแทนด้วย iv (มีความหมายเท่ากับ $-1+5$) 9 จะเขียนแทนด้วย ix (มีความหมายเท่ากับ $-1+10$)

40 จะเขียนแทนด้วย xl (มีความหมายเท่ากับ $-10+50$) และ 90 จะเขียนแทนด้วย xc (มีความหมายเท่ากับ $-10 +100$) เป็นต้น

ทำนองเดียวกันตามกฎนี้จะทำให้ 24 39 44 49 94 เขียนแทนด้วยเลขโรมันได้เป็น xxiv xxxix xliv xlix และ xciv ตามลำดับ
กำหนดให้หนังสือเล่มหนึ่งมีจำนวนหน้าในบทนำทั้งหมด d หน้า โดยที่ $1 <= d < 400$ จะเขียนโปรแกรมเพื่อนับจำนวนสัญลักษณ์ ‘i’ ‘v’ ‘x’ ‘l’ และ ‘c’ ที่ใช้แทนหมายเลขหน้าในบทนำของหนังสือเล่มดังกล่าว ตัวอย่างเช่น ถ้าหนังสือมีจำนวนหน้าในบทนำ 5 หน้า นั่นคือประกอบด้วยหน้าหมายเลข ‘i’ ‘ii’ ‘iii’ ‘iv’ และ ‘v’ ดังนั้น หนังสือเล่มนี้จะมีสัญลักษณ์ ‘i’ จำนวน 7 ตัว, ‘v’ จำนวน 2 ตัว, ‘x’ จำนวน 0 ตัว, ‘l’ จำนวน 0 ตัว และ ‘c’ จำนวน 0 ตัว เป็นต้น

ข้อมูลนำเข้า

มีเพียงบรรทัดเดียวอ่านมาจาก standard input ซึ่งมีจำนวนเต็มบวก d แทนจำนวนหน้าในบทนำของหนังสือ

ข้อมูลส่งออก

มืออยู่หนึ่งบรรทัด ประกอบด้วยจำนวนเต็มห้าตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดยตัวแรกถึงตัวที่ห้า จะแทนจำนวนของสัญลักษณ์โรมัน ‘i’ ‘v’ ‘x’ ‘l’ และ ‘c’ ตามลำดับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	7 2 0 0 0

+++++

2. เลขนักเก็ต (Nugget Number)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

ร้านฟ้าสต็อปดูดแห่งหนึ่งขายนักเก็ตเป็นกล่อง มีกล่องนักเก็ตอยู่ 3 ขนาด คือ เล็ก, กลาง, และใหญ่ ไส่นักเก็ตจำนวน 6, 9, และ 20 ชิ้นตามลำดับ

เลขนักเก็ตคือจำนวนเต็มบวกที่เกิดจากผลรวมของจำนวนนักเก็ตในกล่องขนาดต่างๆ เช่น เลข 6 เป็นเลขนักเก็ต เพราะเป็นจำนวนนักเก็ตในกล่องเล็ก, เลข 12 เป็นเลขนักเก็ต เพราะเกิดจากการรวมกันของจำนวนนักเก็ตในกล่องเล็กสองกล่อง, เลข 15 เป็นเลขนักเก็ต เพราะเกิดจากการรวมกันของจำนวนนักเก็ตในกล่องเล็กหนึ่งกล่องและกล่องกลางหนึ่งกล่อง เป็นต้น เลข 4 และ 10 ไม่เป็นเลขนักเก็ต เพราะเลขดังกล่าวไม่สามารถเกิดจากการรวมกันของจำนวนนักเก็ตในกล่องขนาดใดๆได้

จงหาเลขนักเก็ตที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า n

ข้อมูลนำเข้า

รับค่า n ที่เป็นจำนวนเต็ม จาก standard input โดยที่ $1 \leq n \leq 100$

ข้อมูลส่งออก

ผลลัพธ์จะส่งออกไปยัง standard output โดยพิมพ์เลขนักเก็ตที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ n โดยเรียงค่าจากน้อยไปมาก พิมพ์บรรทัดละหนึ่งตัวเลข ถ้าไม่มีเลขนักเก็ตที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ n ให้พิมพ์คำว่า no

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
15	6 9 12 15
4	no

+++++

3. ลายผ้าใหม่(Pattern)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

โรงงานทอผ้าใหม่ ได้รับยอดสั่งซื้อจากต่างประเทศเพิ่มมากขึ้นทำให้ไม่สามารถทำผลิตลายผ้าใหม่ตามความต้องการของผู้สั่งซื้อได้ ทางโรงงานได้นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบลายผ้า ทั้งนี้ให้ก่ออกรูปแบบลายผ้าอักษรตัวเลขและบันทึกเก็บในแฟ้มเพื่อเป็นข้อมูลนำเข้า และโปรแกรมจะทำการอ่านข้อมูลตัวเลขจากแฟ้มดังกล่าวและนำมาแปลงเป็นลายผ้าตามรายละเอียดในข้อมูลนำเข้า และเก็บผลในแฟ้มผลลัพธ์โดยลายผ้ามีความกว้าง 70 คอลัมน์และมีความยาวไม่เกิน 50000 แถว

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จะระบุจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน N โดย $1 \leq N \leq 50000$ และแสดงจำนวนแถวของข้อมูลลายผ้า

N บรรทัดถัดไป แต่ละบรรทัด จะเป็นการระบุลายผ้าโดยมีตัวเลขจำนวนเต็มสามจำนวนคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง คือ P, Q และ R ตามลำดับ เมื่อ

P คือตำแหน่งแรก โดยที่ $1 \leq P \leq N$

Q คือตำแหน่งของล้มน์ที่เริ่มลายผ้า โดยที่ $1 \leq Q \leq 70$

R คือจำนวนครองล้มน์ที่มีลายผ้าในแคนน์ โดยที่ $1 \leq R \leq 30$

โดยแต่ละแคนของลายผ้าสามารถมีลายที่ต่อเนื่องกันได้มากกว่าหนึ่งชุด โดยแต่ละแคนมีจำนวน 70 ครองล้มน์

ข้อมูลส่งออก

ให้เขียนผลลัพธ์ออกไปยังแฟ้มผลลัพธ์ โดยให้ระบุเครื่องหมาย ‘X’ (ตัวเอ็กซ์เล็ก) แทนตำแหน่งที่ลายปรากฏ และระบุเครื่องหมาย ‘O’ (ตัวโอลีก) แทนตำแหน่งที่ไม่มีลายผ้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	xxxxxxxxxxxxxoo
1 1 10	ooooooooooooxxoo
2 3 9	oo
3 5 25	oo
2 20 2	oo

+++++

4. ถาดอาหาร(Plate)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

โรงเรียนประจำแห่งหนึ่ง นักเรียนจะต้องเข้าແ老人家เพื่อรับถาดอาหารกลางวันตั้งแต่เวลา 12:00 น. ของทุกวัน คุณครูจะให้นักเรียนทุกชั้นเข้าແ老人家เดียวกัน โดยมีระเบียบในการเข้าແ老人家อยู่ดังนี้

เมื่อเริ่มต้น นักเรียนคนใดมาก่อน คุณครูจะให้ยืนที่หัวແก้าและนักเรียนคนที่จะมาเข้าແกานต่อไป คุณครูจะสำรวจตำแหน่งของนักเรียน โดยเริ่มต้นจากหัวແก้า และจะแทรกนักเรียนคนนั้นเข้าไปในตำแหน่งต่อจากคนสุดท้ายของนักเรียนในชั้นเรียนเดียวกัน แต่ถ้าไม่มีนักเรียนในชั้นเดียวกันอยู่ในແก้า คุณครูจะให้นักเรียนคนนั้นไปต่อที่หัวແก้า

การออกจากແก้าเพื่อไปรับถาดอาหาร นักเรียนที่อยู่หัวແก้าที่ได้ออกจากແกาก่อน และให้แสดงเลขประจำตัว นักเรียนที่ได้รับถาดอาหารแล้วไม่สามารถกลับเข้ามาในແก้าได้อีก

ทั้งนี้คุณครูจะทราบเลขประจำตัวและชั้นเรียนของนักเรียนทุกคนอยู่แล้ว และนักเรียนทุกคนจะมีเลขประจำตัวไม่ซ้ำกัน นักเรียนบางคนอาจไม่ได้ถูกเรียกมาเข้าແก้า และ นักเรียนบางคนอาจจะไม่ได้ออกจากແก้า

จะเขียนโปรแกรมเพื่อจัดແກ้าเข้ารับถาดอาหารตามระเบียบของโรงเรียนแห่งนี้ แสดงลำดับการรับถาดอาหารของนักเรียน กรณีที่ไม่มีนักเรียนในແก้าให้เขียนข้อความว่า “empty” และ ให้แสดงเลขประจำตัว นักเรียนที่ได้ออกจากແก้า

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มสองตัว Nc และ Ns แทนจำนวนชั้นเรียนและจำนวนนักเรียนตามลำดับ โดยที่

$1 \leq Nc \leq 10$ และ $1 \leq Ns \leq 1000$ ตัวเลขทั้งสองถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

จากนั้นอีก Ns บรรทัดเดียวกันจะมีจำนวนเต็มสองตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง คือ C และ S ซึ่งแทนหมายเลขชั้นเรียนและเลขประจำตัวของนักเรียนตามลำดับ โดยที่ $1 \leq C \leq Nc$ และ



1 <=s <=10000

การมาเข้าແຂວและ การนำนักเรียนออกจากหัวແຂວเพื่อไปรับถาดอาหาร แต่ละบรรทัดจะมีรูปแบบคำสั่ง ดังต่อไปนี้

E id เป็นการนำนักเรียนที่มีเลขประจำตัว id มาเข้าແຂວ

D เป็นการนำนักเรียนที่อยู่ที่หัวແຂວออกจากແຂວ

X เป็นการระบุว่าเป็นคำสั่งสุดท้าย

ข้อมูลส่งออก

แต่ละบรรทัดแสดงเลขประจำตัวนักเรียนที่ถูกนำออกจากແຂວเพื่อรับถาดอาหารตามลำดับ โดยบรรทัดสุดท้ายให้ใส่จำนวนเต็ม

ศูนย์

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 6	41
1 41	201
1 42	202
1 43	203
2 201	42
2 202	0
2 203	
E 41	
E 201	
D	
E 202	
E 42	
E 43	
D	
E 203	
D	
D	
X	

+++++



5. โซ่คำ (Word Chain)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

โซ่คำคือลำดับของคำที่มีจำนวนอักษรเท่ากันและแต่ละคำที่มีลำดับติดกันจะต้องมีตำแหน่งที่มีตัวอักษรต่างกันไม่เกินสองตำแหน่ง เช่น HEAD และ HEAP จะต่างกันตำแหน่งเดียวคือ D และ P ในตำแหน่งตัวอักษรที่ 4 ของคำ ในขณะที่ REAR กับ BAER จะมีตำแหน่งต่างกัน 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งที่ 1 (R กับ B) ตำแหน่งที่ 2 (E และ A) และ ตำแหน่งที่ 3 (A และ E)

ตัวอย่างของโซ่คำที่ต่อเนื่องได้แก่ HEAD HEAP LEAP TEAR REAR และ EGG EAG GAE GAP TAP TIN

ตัวอย่างของโซ่คำที่ขาดได้แก่ LEAP TEAR REAR BAER BAET BEEP ซึ่งจะขาดที่ คำว่า BAER

ให้ชุดของโซ่คำมาชุดหนึ่ง จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาคำสุดท้ายในโซ่คำ ก่อนที่โซ่คำจะขาด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เก็บจำนวนเต็ม L แทนจำนวนตัวอักษรของแต่ละคำ โดยที่ $3 \leq L \leq 1000$

บรรทัดที่สอง เก็บจำนวนเต็ม N แทนจำนวนคำทั้งหมดในแฟ้มข้อมูล โดยที่ $1 \leq N \leq 30000$

บรรทัดที่ 3 ถึงบรรทัดที่ $N + 2$ เก็บลำดับของคำที่มีจำนวนตัวอักษร L ตัว แต่ละบรรทัดเก็บคำที่เขียนด้วยตัวอักษร ('A' ถึง 'Z') ที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่

ข้อมูลส่งออก

แฟ้มผลลัพธ์ มี 1 บรรทัด เก็บคำสุดท้ายของโซ่คำชุดแรก

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	REAR
12	
HEAD	
HEAP	
LEAP	
TEAR	
REAR	
BAER	
BAET	
BEEP	
JEEP	
JOIP	
JEIP	
AEIO	

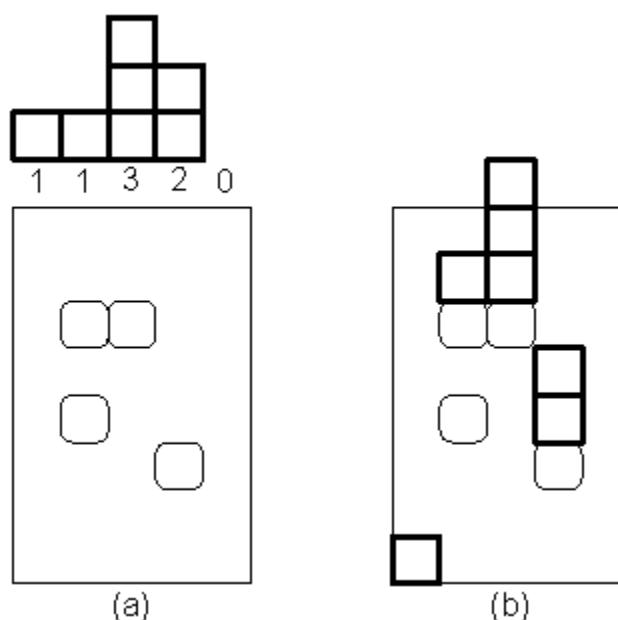
+++++



6. ก้อนอิฐ(Brick)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 1 ม.เกษตรศาสตร์

ในตารางขนาด $N \times M$ คอลัมน์ โดยในตารางมีสิ่งกีดขวางวางเอาไว้ ด้านบนมีก้อนอิฐหลายก้อนที่กำลังจะหล่นลงมา ตัวอย่างของเกมแสดงดังรูปที่ 1 เป็นตารางขนาด $(N=8) \times (M=5)$ ซึ่งสถานะเริ่มต้นของตารางเกมแสดงในรูป 1 (a) และเมื่อเกมได้ประมวลผลแล้ว ซึ่งก็คืออิฐตกจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง จะเห็นว่าอิฐจะมีการตกค้างที่สิ่งกีดขวาง และผลลัพธ์หลังจากประมวลผลสิ่นดังแสดงในรูปที่ 1 (b)



รูปที่ 1 a. แสดงตารางเกมเริ่มต้น b. แสดงผลลัพธ์หลังจากที่อิฐด้านบนหล่นมาหมดแล้ว

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับตารางเกมเริ่มต้นและจำนวนอิฐที่จะตกลงมาในแต่ละคอลัมน์ ให้ประมวลผลก้อนอิฐทุกก้อนโดยมีเงื่อนไขดังนี้

- (1) ถ้าก้อนอิฐตกลงมาแล้วพบสิ่งกีดขวางที่อยู่ในตารางเกม ก็จะค้างอยู่ ณ ตำแหน่งที่พบสิ่งกีดขวาง
- (2) ถ้าก้อนอิฐไม่พบสิ่งกีดขวางจะตกลงมาอยู่ແ夸ล่างสุด เมื่อประมวลผลครบทุกก้อนอิฐให้แสดงผลสถานะของตาราง

เกม

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกจะระบุจำนวนเต็มสองจำนวน N และ M โดยที่ $1 \leq N \leq 20$ และ $1 \leq M \leq 20$

N บรรทัดถัดไป จะเป็นการระบุตารางเกม โดยในบรรทัดที่ $1 + 1$ จะเป็นข้อมูลของตารางเกมแล้วที่ $|$ ซึ่งจะระบุเป็นสายอักขระความยาว M ตัวอักษร ที่มีรูปแบบดังนี้ (1) เครื่องหมายจุด ‘.’ แทนช่องที่ว่างในตารางเกม และ (2) ตัวอักษร ‘O’ ((ตัวพิมพ์ใหญ่โอล) แทนช่องที่มีสิ่งกีดขวางอยู่

บรรทัดสุดท้าย ประกอบด้วยตัวเลข M ตัวคือ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_M$ แต่ละตัวคันด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ตัวเลข a_j คือจำนวนก้อนอิฐที่จะตกลงมาในคอลัมน์ที่ j โดยที่ $0 \leq a_j \leq 20$

ข้อมูลส่งออก

ให้ระบุตารางเกมผลลัพธ์ในรูปแบบเดียวกับในแฟ้มข้อมูลนำเข้า ให้ใช้เครื่องหมาย ‘#’ แทนก้อนอิฐอยู่ในตาราง

**ตัวอย่าง**

<u>ข้อมูลนำเข้า</u>	<u>ข้อมูลส่งออก</u>
8 5	..#..
.....	.##..
.....	.OO..
.OO..	...#..
.....	.O.#.
.O...	...O.
...O.
.....	#....
.....	
1 1 3 2 0	

+++++

7. ลำดับย่อของตัวเลขที่มีตำแหน่งต่อเนื่องกันที่มีค่าสูงสุด (maxseq)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 ม.บูรพา

กำหนดให้ a_1, a_2, \dots, a_n เป็นลำดับของจำนวนเต็ม และ กำหนดให้ a_i, a_{i+1}, \dots, a_j เป็น ลำดับย่อของลำดับกล่าวนี้ โดยที่ i และ j เป็นจำนวนเต็มบวก และ $1 \leq i \leq j \leq n$ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือสมาชิกทุกตัวของ ลำดับย่อต้องมีตำแหน่งต่อเนื่องกัน ลำดับย่ออาจมีได้หลายชุด เมื่อหาค่าผลบวกของสมาชิกทุกตัวในลำดับย่อแต่ละชุด ผลบวกที่ได้อาจมีค่าแตกต่าง กัน

ลำดับย่อที่มีผลบวกของสมาชิกสูงสุด เรียกว่า ลำดับย่อที่มีค่าสูงสุด ซึ่งอาจมีเพียงชุดเดียวหรืออาจมีหลายชุดก็ได้ในกรณีที่ลำดับย่อที่มีค่าสูงสุดมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับศูนย์ เรียกว่า ลำดับย้อยว่าง (Empty sequence)

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับจำนวนของสมาชิกในลำดับและรับค่าสมาชิกทุกตัวของลำดับนั้นแล้วทำการคำนวณและแสดงผลลำดับย่อที่มีค่าสูงสุดและผลบวกของลำดับย้อนนั้น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็มบวกซึ่งเป็นจำนวนของสมาชิกในลำดับ ค่านี้มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 2,500

บรรทัดที่สองเป็นค่าของสมาชิกของลำดับย่อแต่ละลำดับ ค่าของสมาชิกแต่ละตัวคั่นแต่ละตัวด้วยเครื่องหมายเว้นวรรคจำนวน 1 วรรค ค่านี้มีค่าตั้งแต่ -127 ถึง +127

ข้อมูลส่งออก

๑. ในกรณีที่หาลำดับย่อที่มีค่าสูงสุดได้เพียงชุดเดียวให้แสดงลำดับย้อยนั้น
๒. ในกรณีที่หาลำดับย่อที่มีค่าสูงสุดได้หลายชุด ให้แสดงเฉพาะชุดแรกที่พบเมื่อนับจากต้นลำดับ เช่น ลำดับ 4, -6, 3, -2, 6, -4, -6, 6, -6, 4, -2, 5 มีลำดับย่อที่มีค่าสูงสุด 2 ชุด คือ 3, -2, 6 และ 4, -2, 5 ให้แสดง 3, -2, 6
๓. การแสดง ลำดับย่อที่มีค่าสูงสุด ให้แสดงสมาชิกของลำดับย่อทั้งหมดในบรรทัดเดียวกันโดยใช้เครื่องหมายเว้นวรรคคั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัวจำนวน 1 วรรค
๔. บรรทัดที่สองให้แสดงผลเป็นผลบวกของลำดับย่อที่มีค่าสูงสุดนั้น



๕. ในกรณีที่ลำดับຍ່ອຍທີ່ມີຄ່າສູງສຸດເປັນลำดับຍ່ອຍວ່າງ ໃຫ້ແສດງຂໍ້ຄວາມ Empty sequence ໂດຍໄມ່ຕ້ອງແສດງລຳດັບຍ່ອຍແລະພລບວກຂອງລຳດັບຍ່ອຍນີ້

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 4 -6 3 -2 6 -4 -6 6	3 -2 6 7
3 -2 -3 -1	Empty sequence

+++++

8. ลูกเต๋า (dice)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 ม.บูรพา

กำหนดให้ด้านทั้งหกของลูกเต๋ามีชื่อเรียกดังนี้คือ บน (Top), หน้า (Front), ซ้าย (Left), หลัง (Back), ขวา (Right) และล่าง (Bottom) และกำหนดให้ตำแหน่งเริ่มต้นของลูกเต๋า มีแต้มแต่ละด้านเป็นดังนี้

บน	หน้า	ซ้าย	หลัง	ขวา	ล่าง
1	2	3	5	4	6

ตารางที่ ๑ แต้มของลูกเต๋าแต่ละด้านที่ตำแหน่งเริ่มต้น

จากตำแหน่งนี้ลูกเต๋าสามารถหมุนได้หกทิศทาง คือหมุนมาทางด้านหน้า (Forward) หมุนไปทางด้านหลัง (Backward) หมุนไปทางซ้าย (Left) หมุนไปทางขวา (Right) หมุนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) และหมุนวนเข็มนาฬิกา (Counter clockwise) ซึ่งการหมุนเหล่านี้มีผลให้แต้มของลูกเต๋าแต่ละด้านเปลี่ยนไปดังตารางต่อไปนี้

	บน	หน้า	ซ้าย	หลัง	ขวา	ล่าง
หมุนมาทางด้านหน้า (F)	5	1	3	6	4	2
หมุนไปทางด้านหลัง (B)	2	6	3	1	4	5
หมุนไปทางซ้าย (L)	4	2	1	5	6	3
หมุนไปทางขวา (R)	3	2	6	5	1	4
หมุนตามเข็มนาฬิกา (C)	1	4	2	3	5	6
หมุนวนเข็มนาฬิกา (D)	1	3	5	4	2	6

ตารางที่ ๒ การเปลี่ยนแปลงแต้มเมื่อมีการหมุนไปในแต่ละทิศทางโดยเริ่มจาก "ตำแหน่งเริ่มต้น"

สำหรับตำแหน่งที่พิมพ์ด้วยตัวหนาเป็นตำแหน่งที่มีค่าคงที่

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับจำนวนลูกเต๋า และสายอักขระแสดงทิศทางการหมุนของลูกเต๋า หากตำแหน่งสุดท้ายของลูกเต๋า และแสดงแต้มด้านหน้าของลูกเต๋าแต่ละลูก

ข้อมูลนำเข้า

๑. ข้อมูลนำเข้าบรรทัดแรกเป็นจำนวนลูกเต๋า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 6



๒. ข้อมูลแต่ละบรรทัดต่อมาเป็นสายอักขระแสดงทิศทางการหมุนของลูกเต๋าแต่ละลูก สายอักขระนี้มีความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 1,000 ตัวอักษร อักขระแต่ละตัวเป็นอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ตัวใดตัวหนึ่งในหกตัวคือ BCDFLR (ไม่มีตัวอักษรอื่นนอกจากนี้เลย) ซึ่งใช้แสดงทิศทางการหมุนของลูกเต๋าดังนี้

- F - หมุนมาทางด้านหน้า (Forward)
- B - หมุนไปทางด้านหลัง (Backward)
- L - หมุนไปทางซ้าย (Left)
- R - หมุนไปทางขวา (Right)
- C - หมุนตามเข็มนาฬิกา (Clockwise)
- D - หมุนวนเข็มนาฬิกา (Counter clockwise)

กำหนดให้อักษรตัวแรกในสายอักขระเป็นการหมุนจาก “ตำแหน่งเริ่มต้น”，อักษรตัวที่สองเป็นการหมุนต่อจากที่กำหนดไว้อักษรตัวแรก ตัวอย่างเช่น สายอักขระ “CFRL” แทนการหมุนของลูกเต๋า โดยเริ่มจาก “ตำแหน่งเริ่มต้น” ลูกเต่ามีการหมุนตามเข็มนาฬิกา จากนั้นจึงหมุนมาด้านหน้า และหมุนไปทางขวา จากนั้นจึงหมุนมาทางซ้าย

ข้อมูลส่งออก

กำหนดให้การแสดงผลลัพธ์มีเพียงบรรทัดเดียว ได้แก่ เต็มด้านหน้าของลูกเต๋า ในกรณีที่มีลูกเต่ามากกว่า 1 ลูก ให้คันค่าแต่ละค่าด้วยเว้นวรรค 1 วรรค

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	3 2
D	
FFBB	
BBFFR	

+++++

9. ผึ้งสายพันธุ์พิเศษ (Bee)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติรุ่นที่ 2 ม.บูรพา

ผึ้งสายพันธุ์หนึ่งประกอบด้วย นางพญา ผึ้งงาน และผึ้งทหาร การเจริญพันธุ์เต็มวัยของผึ้งในสายพันธุ์นี้ มีระยะเวลาหนึ่งปีเมื่อผสมพันธุ์แล้วผึ้งทหารหนึ่งตัวสามารถให้กำเนิดลูกเป็นผึ้งงานได้เพียงหนึ่งตัว ส่วนผึ้งงานหนึ่งตัวสามารถให้กำเนิดลูกได้สองตัวเป็นผึ้งงานและผึ้งทหารอย่างละหนึ่งตัว เมื่อให้กำเนิดลูกผึ้งแล้ว ผึ้งงานและผึ้งทหารที่เป็นผู้ให้กำเนิดจะตายไป สำหรับนางพญาสามารถให้กำเนิดลูกเป็นผึ้งงานได้เพียงหนึ่งตัว และมีชีวิตอยู่ตลอดไปไม่มีวันตาย

ในทำนองเดียวกันกับผึ้งรุ่นก่อน ผึ้งที่เกิดใหม่มีอายุได้หนึ่งปีจะเจริญพันธุ์เต็มวัย มีการผสมพันธุ์ และให้กำเนิดลูกผึ้งรุ่นต่อไปตามกฎในย่อหน้าแรก และสำหรับนางพญาเมื่อให้กำเนิดลูกผึ้งครบหนึ่งปีแล้ว สามารถผสมพันธุ์และให้กำเนิดลูกผึ้งได้ เช่นเดียวกัน

กำหนดให้ผึ้งรังหนึ่งเริ่มต้นด้วยนางพญาหนึ่งตัว และผึ้งงานอีกหนึ่งตัว ดังนั้นเมื่อสิ้นปีแรก (นับเป็นปีที่หนึ่ง) ผึ้งรังนี้จะมี นางพญาจำนวนหนึ่งตัว, ผึ้งงาน (ที่เกิดจากนางพญา) จำนวนหนึ่งตัว, ผึ้งทหารและผึ้งงาน อย่างละหนึ่งตัว (ที่เกิดจากผึ้งงานใน



รุ่นก่อน ซึ่งเมื่อให้กำเนิดลูกผึ้งแล้วตายไป) รวมเป็นผึ้งในรังทั้งสิ้น 4 ตัว และโดยวิธีการเดียวกันในปีที่สองผึ้งรังนี้จะประกอบด้วย นางพญาจำนวนหนึ่งตัว ผึ้งทหารจำนวนสองตัว และผึ้งงานจำนวนสี่ตัว รวมเป็นผึ้งในรังทั้งสิ้น 7 ตัว

จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณจำนวนผึ้งงานและผึ้งทั้งหมดในรังของแต่ละปีที่กำหนด

ข้อมูลนำเข้า

มีเพียงบรรทัดเดียว ประกอบด้วยจำนวนเต็มตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป โดยจำนวนแรกจะถือจำนวนรองสุดท้าย เป็น จำนวนเต็มบวกแทนปีที่ต้องการคำนวณหาจำนวนผึ้งในรัง ค่าสุดท้ายเป็น -1 ซึ่งใช้เป็นรหัสปิดท้ายข้อมูลโดย

๑. จำนวนปีที่ต้องการคำนวณมีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 24 จำนวน

๒. ค่าตัวเลขของปีในข้อ ๑ เป็นตัวเลขที่ไม่ซ้ำกัน และมีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 24

๓. รหัสปิดท้ายข้อมูล (sentinel) มีค่าเป็น -1 เสมอใช้แสดงว่าข้อมูลที่ต้องทำการประมวลผลหมดแล้ว ให้เลิกทำงาน และไม่ต้อง ประมวลผลค่าใดๆ

๔. ข้อมูลแต่ละจำนวนแยกจากกันด้วยเครื่องหมายเว้นวรคจำนวน 1 วรค

ข้อมูลส่งออก

จำนวนบรรทัดมีจำนวนเท่ากับจำนวนปีที่เป็นข้อมูลนำเข้า โดยผลลัพธ์ในแต่ละบรรทัดมีสองค่า ได้แก่

๑. ค่าแรกเป็นจำนวนของผึ้งงาน

๒. ค่าที่สองเป็นจำนวนของผึ้งทั้งหมดในรัง

๓. ระหว่างค่าแรกและค่าที่สองให้คั่นด้วยเว้นวรคจำนวน 1 วรค

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 3 -1	2 4 7 12

+++++

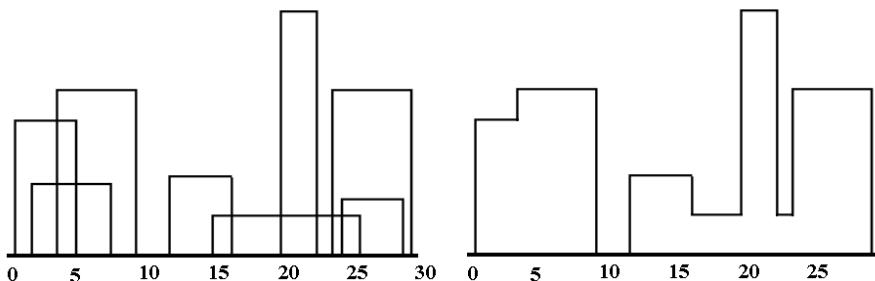
10. เส้นขอบฟ้า (skyline)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 ม.บูรพา

รัฐบาลวางแผนสร้างเมืองใหม่บนพื้นที่ราบที่มีระดับเสมอ กัน โดยกำหนดให้อาคารที่จะสร้างแต่ละหลังมีรูปทรงเป็น สี่เหลี่ยมผืนผ้า หลังจากที่มีการสร้างอาคารแล้วเมื่อมองตัวเมืองจากระยะไกลจะเห็นเส้นขอบฟ้าตามแนวเส้นขอบของอาคาร และทุกครั้งที่มีการสร้างอาคารเพิ่มขึ้นเส้นขอบฟ้าของตัวเมืองจะเปลี่ยนแปลงไป

อาคารที่จะสร้างขึ้นแต่ละหลัง กำหนดด้วยจำนวนเต็มบวกสามจำนวนคือ (L_i, H_i, R_i) เมื่อ L_i และ R_i เป็นตำแหน่งตาม แนวโนด้านซ้ายและขวาของอาคารลำดับที่ i ตามลำดับ ส่วน H_i เป็นความสูงของอาคารนั้น

เช่น (1, 11, 5) หมายถึง อาคารที่สร้างขึ้นโดยมีขอบด้านซ้ายอยู่ที่ตำแหน่งที่ 1 ขอบด้านขวาอยู่ที่ตำแหน่งที่ 5 ของแนวโนด และมีความสูงเป็น 11 หน่วย เมื่อสร้างอาคารนี้เสร็จจะได้เส้นขอบฟ้าใหม่เป็น (1, 11, 5, 0) นั่นคือที่ตำแหน่งที่ 1 ขอบฟ้ายกขึ้น สูง 11 หน่วยตามความสูงของอาคารไปจนถึงตำแหน่งที่ 5 แล้วความสูงลดลงเป็น 0



แผนภาพด้านซ้ายมือแสดงตัวเมืองที่มีการสร้างอาคารแล้ว 8 หลัง ซึ่งอาคารแต่ละหลังมีข้อมูลดังนี้คือ (1, 11, 5), (2, 6,

7), (12, 7, 16), (14, 3, 25), (19, 18, 22), (3, 13, 9), (23, 13, 29), และ (24, 4, 28) ทำให้เกิดเส้นขอบฟ้าใหม่ตามแผนภาพด้านขวา มือ ซึ่งแทนด้วยลำดับตัวเลขดังนี้คือ (1, 11, 3, 13, 9, 0, 12, 7, 16, 3, 19, 18, 22, 3, 23, 13, 29, 0) โดยค่าที่พิมพ์ด้วยตัวหนาคือความสูงของเส้นขอบฟ้า

จะเขียนโปรแกรมคำนวณหาเส้นขอบฟ้าจากข้อมูลของอาคารที่กำหนดให้ และแสดงผล

ข้อมูลนำเข้า

๑. บรรทัดแรกเป็นจำนวนอาคารที่ต้องการหาเส้นขอบฟ้า มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 3,000

๒. บรรทัดต่อไปแต่ละบรรทัดเป็นข้อมูลของอาคารแต่ละหลังในรูปแบบ $L_i \ H_i \ R_i$ โดยแต่ละตัวมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 255

๓. ระหว่างข้อมูลแต่ละตัวในข้อ ๒. คั่นด้วยเว้นวรรค 1 วรรค

ข้อมูลส่งออก

๑. ผลลัพธ์ของโปรแกรมมีเพียงบรรทัดเดียว ได้แก่ เส้นขอบฟ้าที่เกิดจากข้อมูลของอาคารที่เป็นข้อมูลนำเข้า โดยเส้นขอบฟ้ามีรูปแบบดังนี้ $V_1 \ V_2V_3 \dots \ V_{n-2} \ V_{n-1}V_n$ เมื่อ i เป็นจำนวนคี่ V_i จะแทนตำแหน่งของเส้นขอบฟ้าตามแกนนอน และ เมื่อ i เป็นจำนวนคู่ V_i แทนความสูงของเส้นขอบฟ้าที่ตำแหน่งนั้น ด้วยเหตุนี้ V_n จึงมีค่าเป็น 0 เนื่องจากเส้นขอบฟ้าลดลงสู่ระดับพื้น

๒. ผลลัพธ์แต่ละจำนวนให้คั่นด้วยเว้นวรรค 1 วรรค

ตัวอย่าง

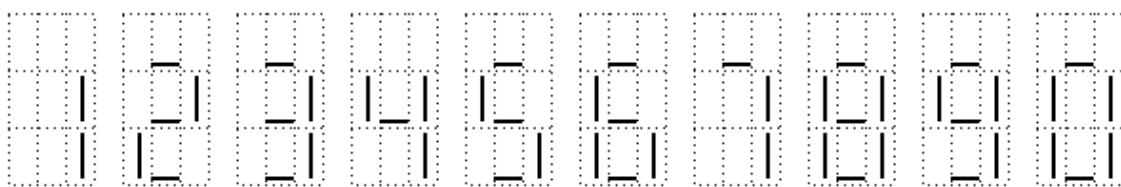
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 1 11 5 2 6 7	1 11 5 6 7 0
8 1 11 5 2 6 7 12 7 16 14 3 25 19 18 22 3 13 9 23 13 29 24 4 28	1 11 3 13 9 0 12 7 16 3 19 18 22 3 23 13 29 0

+++++

11. ระบบแสดงผลตัวเลขแบบเจ็ดส่วน (segment)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 ม.บูรพา

ระบบแสดงผลตัวเลขแบบเจ็ดส่วนเป็นระบบแสดงผลที่นิยมใช้กันมากในอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายอย่าง เช่นเป็นตัวเลขของขั้นสำหรับลิฟต์ เป็นระบบแสดงผลของนาฬิกาดิจิตอล และเป็นระบบแสดงผลเครื่องมือวัดหลายชนิด สมมุติว่ามีระบบเก็บภาพจากระบบแสดงตัวเลขแบบเจ็ดส่วนด้วยเมตริกซ์ขนาด 3×3 และใช้ตัวอักษรละ 3 ตัวที่อยู่บนแป้นพิมพ์เท่านั้น คือ เว้นวรรค (Space bar), ตัวขีดล่าง ‘_’ (Underscore) และเส้นตั้ง ‘|’(Vertical bar) แทนแต่ละส่วนของตัวเลขแบบเจ็ดส่วนคือ เว้นวรรค แทนการไม่มีส่วนของตัวเลขในช่องนั้น ตัวขีดล่างแทนส่วนของตัวเลขตามแนวตั้งดังภาพ



จงเขียนโปรแกรมเพื่ออ่านรูปแบบข้อมูลของระบบแสดงผลตัวเลขแบบเจ็ดส่วนตามรูปแบบที่กำหนดสองชุด ทำการแปลงเป็นจำนวนเต็มสองจำนวน หากบวกของตัวเลขสองจำนวนนั้น และแสดงค่าผลบวกที่ได้

ข้อมูลนำเข้า

๑. บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็มบวกสองค่า ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 10 และคั่นด้วยเว้นวรรค 1 วรรค

๑.๑ ค่าแรกเป็นจำนวนหลักของตัวเลขชุดแรก

๑.๒ ค่าที่สองเป็นจำนวนหลักของตัวเลขชุดที่สอง

๒. สามบรรทัดต่อมาเป็นรูปแบบแสดงผลตัวเลขแบบเจ็ดส่วนของตัวเลขชุดแรก

๓. สามบรรทัดสุดท้ายเป็นรูปแบบแสดงผลตัวเลขแบบเจ็ดส่วนของตัวเลขชุดที่สอง

๔. ตัวเลขแบบเจ็ดส่วนแต่ละหลักคั่นด้วยเว้นวรรคจำนวน 1 วรรค

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกเป็นจำนวนเต็มเพียงบรรทัดเดียว ได้แก่ผลบวกของจำนวนเต็มสองจำนวนที่เป็นข้อมูลนำเข้าค่านี้เป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าไม่เกิน $2^{32} - 1$

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 3 _ _ _ _ 	2139
4 2 _ _ _	1455

+++++

12. ปริศนาค้นหาคำ (word)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 2 ม.บูรพา

กำหนดตารางของตัวอักษรขนาด $m \times n$ เมื่อ $1 \leq m \leq 25$ และ $1 \leq n \leq 25$ จะเขียนโปรแกรมค้นหาตำแหน่งเริ่มต้นของคำที่ต้องการในตารางดังกล่าว โดยให้ถือว่าตัวอักษรพิมพ์เล็กและตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ เช่น A และ a ถือว่าเป็นตัวเดียวกัน การค้นคำสามารถทำได้ทั้งในแนวตั้ง แนวนอน และแนวทแยง ไม่ว่าจะเป็นการอ่านจากซ้ายไปขวา ขวาไปซ้าย บนลงล่าง หรือล่างขึ้นบน รวมทั้งหมวดแปดทิศทาง คำที่ค้นได้ต้องมีลำดับตัวอักษรต่อเนื่องเช่นเดียวกันกับคำที่ต้องการค้น

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรกเป็นจำนวนเต็มบอกสองจำนวนคันด้วยเว้นวรรค 1 วรรค จำนวนแรกเป็นจำนวนเฉพาะของตารางตัวอักษร (m) และจำนวนที่สองเป็นจำนวนตัวอักษรทั้งหมดใน列 (n)
- บรรทัดต่อมาเป็นข้อมูลแต่ละ列ของตารางตัวอักษรทุก列ตามจำนวน列ที่กำหนดไว้ โดยตัวอักษรในตารางมีเฉพาะอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็กคละกันเท่านั้น
- บรรทัดต่อมาเป็นจำนวนคำทั้งหมดที่ต้องการค้นหา (k) ในตาราง ซึ่งค่า k นี้เป็นจำนวนเต็มบวกจำนวนเดียว และ $1 \leq k \leq 100$ แต่ละคำมีความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 15 ตัวอักษร
- บรรทัดต่อมาเป็นคำที่ต้องการค้นหา แต่ละบรรทัดมีเพียงคำเดียว และมีจำนวนบรรทัดเท่ากับที่กำหนดไว้ในข้อ ๓.
- คำที่ต้องการค้นหาทุกคำเป็นคำที่มีปรากฏในตารางอย่างน้อยหนึ่งครั้ง

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกมีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวนคำที่ต้องการค้นหา เมื่อพับคำที่ต้องการแล้วผลลัพธ์แต่ละบรรทัดประกอบด้วยหมายเลขบรรทัด และตำแหน่งเริ่มต้นของคำในบรรทัดนั้น โดยคำแต่ละคำแสดงเฉพาะตำแหน่งของตัวอักษรเริ่มต้นเพียง



ตำแหน่งเดียว ในกรณีที่พบรคำที่ต้องการค้นในตารางหลายตำแหน่ง ให้ถือเอาตำแหน่งบนสุดและซ้ายสุดเป็นคำตอบ กำหนดให้ แต่แรกที่อยู่ด้านบนสุดของตารางเป็นแถวที่ 0 และกำหนดให้คอลัมน์แรกที่อยู่ด้านซ้ายมือสุดของบรรทัด เป็นคอลัมน์ที่ 0 ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 11	1 4
ascDEF Ghigg	1 2
hTqkComPutk	0 1
FayUcompuTm	6 7
FcsierMqsric	
bkoArUePeyv	
Klcbqwекумк	
sreTNIophtb	
yUiqlxcnBje	
4	
Compute	
Queue	
stack	
Pointer	

+++++

13. ใบสั่งเด็กพิศวง (Silly Bakery)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

ร้านสั่งทำเค้กแห่งหนึ่งแฉมมหาวิทยาลัยขอนแก่น รับใบสั่งเด็กเฉพาะช่วงที่มีการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกของ สวน เท่านั้น เจ้าของร้านเด็กนี้จะผลิตเค้กขนาดหนึ่งปอนด์ แต่แบ่งขายเป็นห้าแบบคือ เต็มปอนด์ เศษสามส่วนสี่ปอนด์ ครึ่งปอนด์ หนึ่งส่วนสี่ปอนด์ และ หนึ่งส่วนแปดปอนด์ เมื่อญี่ว่าเจ้าของร้านเด็กเป็นนักคณิตศาสตร์ที่รักความสวยงามและความอร่อย ดังนั้นเวลาขายเค้กแต่ละครั้งเจ้าของร้านจะไม่ยอมเอาเค้กแบบที่เล็กกว่ามารวมให้ได้ขนาดของเค้กตามที่ลูกค้าต้องการ

สมมุติว่า ถ้าลูกค้าสั่งเด็กขนาดเศษสามส่วนสี่ปอนด์ เจ้าของร้านก็จะไม่นำเค้กขนาดหนึ่งส่วนสี่ปอนด์ให้ลูกค้าไปสาม ก้อนแต่จะให้เค้กขนาดสามส่วนสี่ปอนด์ที่เมื่อยู่กับลูกค้าเท่านั้น และถ้าไม่มีเค้กขนาดสามส่วนสี่ปอนด์อยู่เลย เจ้าของร้านจะเอา เด็กขนาดเต็มก้อนมาแบ่งแล้วให้ลูกค้าไป โดยเก็บเศษที่เหลือไว้เพื่อให้กับลูกค้าคนอื่นที่อาจต้องการแบบหนึ่งส่วนสี่ปอนด์ หรือไว้ เพื่อแบ่งให้ลูกค้าที่ต้องการขนาดหนึ่งส่วนแปดปอนด์

ด้วยความคุ้นเคยของลูกค้า ลูกค้าจะสั่งเค้กเป็นจำนวนเต็ม $a b c d e$ สำหรับก้อนของขนาดเค้กเต็มปอนด์ เศษสาม ส่วนสี่ปอนด์ ครึ่งปอนด์ หนึ่งส่วนสี่ปอนด์ และ หนึ่งส่วนแปดปอนด์ ตามลำดับ ($0 \leq a,b,c,d,e \leq 10000$) ในวันหนึ่งจะมี รายการสั่งของทั้งหมดจากลูกค้า k รายเจ้าของร้านจะรับรายการสั่งของวันนี้เพื่อคำนวณว่าจะต้องทำเค้กทั้งหมดกี่ปอนด์เพื่อให้ เพียงพอในการสั่งของให้ลูกค้าในวันถัดไป

คำสั่ง

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลรายการสั่งเค้กของลูกค้าและคำนวณว่าจะต้องทำเค้กอย่างน้อยที่สุดกี่ปอนด์

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็ม n ($1 \leq n \leq 10$) ต่อจากนั้น n บรรทัดจะเป็นข้อมูลของลูกค้าคนที่ 1 ถึงคนที่ n โดยแต่ละบรรทัดจะประกอบด้วย จำนวนเต็ม $a b c d e$ ($0 \leq a, b, c, d, e \leq 10000$) โดยแต่ละค่าคั่นด้วยซึ่งกันว่างหนึ่งช่อง

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว ประกอบด้วยจำนวนเต็มหนึ่งค่า ซึ่งเป็นจำนวนของเค็กเต็มปอนด์ที่น้อยที่สุดที่เจ้าของร้านต้องเตรียมให้เพียงพอตามรายการที่ลูกค้าสั่ง

ตัวอย่าง

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

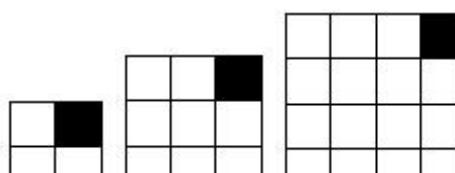
+++++

14. กระเบื้อง (Tiling)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

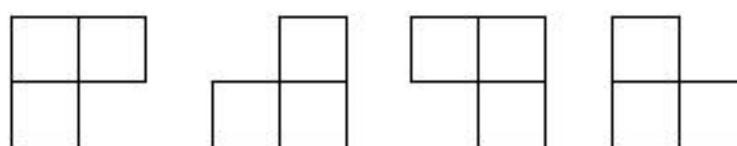
ห้องที่มีมหาวิทยาลัยขอนแก่นได้มีการปูพื้นกระเบื้องใหม่ในช่วงของการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิก ส่วน โดยเฉพาะห้องมีหลายขนาดโดยทุกห้องจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาด $n \times n$ โดย n เป็นจำนวนเต็ม ($2 \leq n \leq 17$) ซึ่งทุกห้องจะมีมุมห้องด้านบนขวาที่จะไม่ปูกระเบื้อง ทั้งนี้กระเบื้องหนึ่งแผ่นมีขนาด 1×1 หน่วย

ตัวอย่างเช่น ถ้ามีขนาดเท่ากับ 2, 3 และ 4 ตามลำดับจะได้การวางกระเบื้องตามลำดับดังแสดงในภาพที่ ๑ โดยสีขาวจะเป็นตำแหน่งของกระเบื้อง ส่วนสีดำเป็นส่วนซึ่งว่างที่ไม่ได้ปู



ภาพที่ ๑

อย่างไรก็ตามนอกจากรูปห้องจะประหลาดแล้ว กระเบื้องที่สั่งซื้อมาก็ยังประหลาดอีก โดยกระเบื้องจะถูกนำมาติดกันเป็น “ผืน” โดยหนึ่งผืนจะมีเพียงสี่แบบซึ่งเป็นการนำกระเบื้องสามแผ่นวางตามแนวตั้งติดกัน ดังภาพที่ ๒ เมื่อหันแล้วจะดูหน้าตาเหมือนกัน แต่ช่างปูกระเบื้องก็เป็นคนประหลาดอีกที่ไม่ยอมหมุนกระเบื้อง ทำให้ลักษณะของผืนกระเบื้องจะมีลักษณะดังที่เห็นในภาพ



ภาพที่ ๒

ตัวอย่าง

ภาพที่ ๓ แสดงตัวอย่างของการปูผืนกระเบื้อง กระเบื้องทุกแผ่นจะมีหมายเลขเป็นจำนวนเต็มกำกับ แต่ละแผ่นอาจมีหมายเลขที่ซ้ำกันได้ กระเบื้องที่มีหมายเลขเดียวกันและอยู่ติดกันจะถือว่าอยู่บน “ผืน” เดียวกัน

2	2	9	
2	3	9	9
1	3	3	2
1	1	2	2

ภาพที่ ๓

ภาพที่ ๔ แสดงการปูกระเบื้องที่ใช้ผืนกระเบื้องที่ถูกต้อง (ผืนหมายเลข ๑) อยู่หนึ่งผืนปะปนอยู่กับผืนกระเบื้องที่ไม่ถูกต้อง (ผืนหมายเลข ๒ และ ๓)

1	1	
1	2	2
3	2	2

ภาพที่ ๔

คำสั่ง

จงเขียนโปรแกรมเพื่อนับจำนวนผืนกระเบื้องที่มีลักษณะถูกต้อง

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็มบวก n ซึ่งบอกขนาดของห้องต่อจากนั้น n บรรทัด แสดงรายละเอียดการปูกระเบื้องขนาด $n \times n$ โดยแต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม n ค่าคั่นด้วยซึ่งกันๆ ที่ระบุว่า จำนวนเต็ม k ($1 \leq k \leq 9$) แต่ละตัวคือหมายเลขของกระเบื้อง ทั้งนี้จำนวนเต็ม 0 แทนมุมห้องที่ไม่ได้ปูกระเบื้อง

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวนเต็มค่าเดียว ซึ่งแทนจำนวนผืนกระเบื้องที่ถูกต้อง

ตัวอย่าง

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



4 2 2 9 0 2 3 9 9 1 3 3 2 1 1 2 2	5
5 3 3 6 6 0 3 5 5 6 8 2 2 5 8 8 2 1 4 4 7 1 1 4 7 7	8

+++++

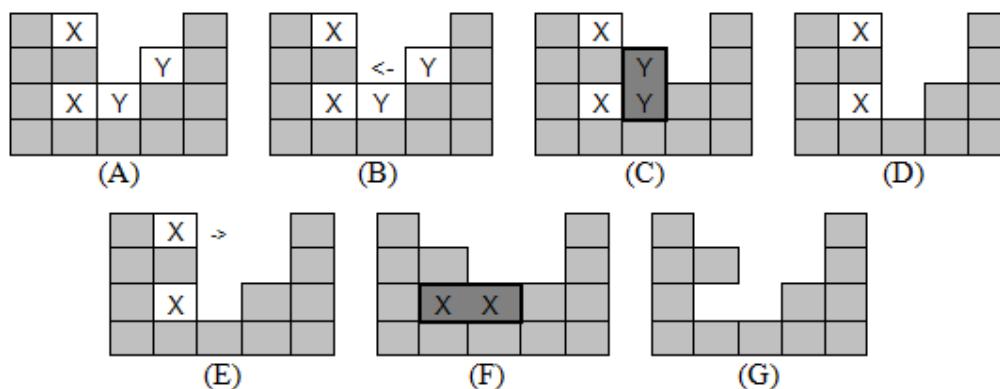
15. บล็อกเกม (Block Game)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

เกมประกอบด้วยบอร์ดและบล็อก กำหนดให้บอร์ดมีขนาดไม่เกิน 5×5 และบล็อกมีไม่เกิน 3 ชนิด โดยบล็อกเท่านั้นที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยย้ายไปทางด้านซ้ายหรือด้านขวาเท่านั้นหากมีที่ว่าง ส่วนบอร์ดไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ หลังการเคลื่อนย้ายบล็อกใดๆ ไม่มีบล็อกหรือบอร์ดของรบจะตกลงไปทับบล็อกหรือบอร์ดที่อยู่ด้านล่าง หากมีกลุ่มของบล็อกชนิดเดียวกันตั้งแต่ 2 บล็อกขึ้นไปอยู่ติดกัน ไม่ว่าจะเป็นในแนวตั้งหรือแนวนอนก็จะถูกลบออกไปจากบอร์ด โดยแต่ละบล็อกที่ถูกลบจะได้คะแนน 5 คะแนน และสำหรับแต่ละการเคลื่อนย้ายที่ไม่ถูกต้องจะได้ -5 คะแนน เช่น การย้ายบล็อกไปยังตำแหน่งของบอร์ดการย้ายบล็อกไปยังตำแหน่งที่มีบล็อกอื่นอยู่ การย้ายบล็อกในตำแหน่งที่ไม่มีบล็อก หรือการพยายามย้ายบอร์ด

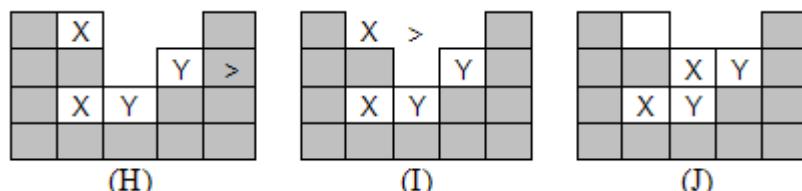
ตัวอย่าง

กำหนดตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนย้ายบล็อกอยู่ในรูป (ແກ້ວ, ສດມງົກ, ທຶສທາງ) โดยนับตำแหน่งແກ້ວและສດມງົກของบอร์ดจากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวาเริ่มต้นจากศูนย์ตามลำดับและใช้อักษร “L” หรือ “R” เพื่อแสดงทิศทางการเคลื่อนย้ายไปทางซ้ายหรือขวาตามลำดับ



พิจารณาภาพ (A) หากมีคำสั่งให้ย้ายบล็อก $(1, 3, L)$, $(0, 1, R)$ ตามลำดับจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ (B) ถึง (G) โดยจะได้คะแนนรวม 20 คะแนนจากการลับบล็อกจำนวน 4 บล็อกออกไปจากบอร์ด

อย่างไรก็ตาม พิจารณาจากภาพ (A) หากมีคำสั่งให้ย้ายบล็อก $(1, 3, R)$, $(0, 1, R)$ ตามลำดับ จะได้ผลลัพธ์ดังภาพ (H) ถึง (J) ซึ่งไม่สามารถย้ายบล็อกใดๆออกไปจากบอร์ดได้ ในการนี้จะได้คะแนนรวม-5 คะแนน จากการย้ายบล็อก $(1, 3, R)$ ไปในทิศทางไม่ถูกต้อง (ย้ายบล็อกไปตำแหน่งของบอร์ด) และหลังจากย้ายบล็อก $(0, 1, R)$ ไม่มีบล็อกใดถูกกลบออกไปจากบอร์ด



ในข้อมูลทดสอบจะไม่มีกรณีเริ่มต้นที่มีบล็อกชนิดเดียวกันติดกัน และในระหว่างการเคลื่อนย้ายบล็อกจะไม่มีกรณีที่มีกลุ่มของบล็อกชนิดเดียวกันติดกันมากกว่าหนึ่งชุดในเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตามหลังจากลับบล็อกออกจากบอร์ดแล้วอาจมีบล็อกชนิดเดียวกันตกลงมาและทำให้ถูกกลบออกต่อไปได้

คำสั่ง

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลโครงสร้างบอร์ดและบล็อก และข้อมูลการเคลื่อนย้ายบล็อก จากนั้นคำนวนหาคะแนนของการย้ายบล็อก พร้อมทั้งแสดงโครงสร้างใหม่ของบอร์ดและบล็อก

ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 บรรทัดแรกมีเลขจำนวนเต็มบวกสองจำนวน แต่ละค่าจะคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องบวกขนาดของแก้ว (m) และส่วนที่ (n) ของบอร์ดตามลำดับ

บรรทัดต่อมา บรรทัด แสดงโครงสร้างของบอร์ดและบล็อก โดยใช้เครื่องหมาย "#" แทนบอร์ด "-" แทนพื้นที่ว่าง และอักษรตัวใหญ่แทนชนิดของบล็อก สำหรับแต่ละบรรทัด ระหว่างส่วนที่ m ของบอร์ดและบล็อก ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลนำเข้าต่อจากส่วนที่หนึ่ง ดังนี้

บรรทัดแรกมีเลขจำนวนเต็มบวก ($1 \leq l \leq 20$) บอกจำนวนการเคลื่อนย้ายบล็อก

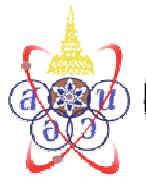
บรรทัดต่อมา บรรทัด แต่ละบรรทัดเป็นคำสั่งการเคลื่อนย้ายบล็อก ซึ่งประกอบด้วยค่า 3 ค่า แต่ละค่าจะคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องดังนี้ค่าแรกบอกตำแหน่งแก่จากบันลั่งล่างเริ่มต้นจากศูนย์, ค่าที่สองบอกตำแหน่งสุดมภ์จากซ้ายไปขวาเริ่มต้นจากศูนย์, ค่าที่สามบอกทิศทางการเคลื่อนย้าย โดย "L" ไปทางซ้าย และ "R" ไปทางขวา

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกแสดงคะแนนรวมการเคลื่อนย้ายบล็อก

บรรทัดต่อมาการบรรทัด แสดงโครงสร้างใหม่ของบอร์ดและบล็อก

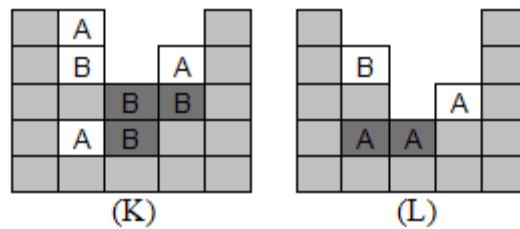
ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 # A - - # # # - B # # A B # # # # # # # 2 1 3 L 0 1 R	20 # - - - # # # - - # # - - # # # # # # #
5 5 # A - B # # B - A # # # - B # # A B # # # # # # # 3 0 1 L 0 3 L 0 1 R	20 # - - - # # B - - # # # - A # # - - # # # # # # #

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

ภายหลังจากคำสั่ง $(0,3, L)$ เมื่อ B ตกลงมาด้านล่างรูปของบอร์ดจะเป็นดังรูป(K) ด้านล่างโดยกลุ่มของบล็อกชนิดเดียวกันที่อยู่ติดกันแสดงเป็นสีเข้มบล็อกในกลุ่มดังกล่าวจะถูกลบไปทั้งหมดจากนั้นหลังคำสั่ง $(0,1, R)$ จะได้ดังรูป (L) สุดท้ายผลลัพธ์จะเป็นตามตัวอย่าง

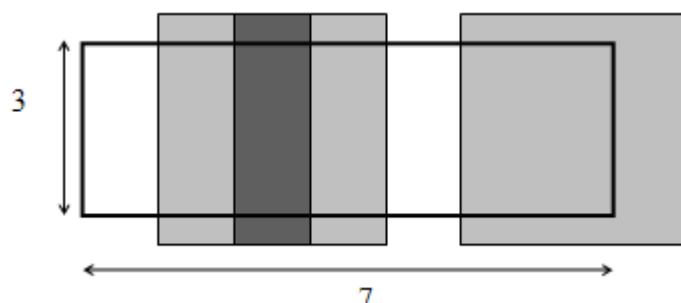


+++++

16. ผ้าม่าน (Filter)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

หอประชุมแห่งหนึ่งมีหน้าต่างขนาดใหญ่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 7 เมตร สูง 3 เมตร เนื่องจากดูนี้เป็นฤดูร้อนนักศึกษาจึงพยายามลดความร้อนโดยการซื้อผ้าม่านกรองแสงมาก ผืนและนำมาแขวนที่ทำแนวตั้งต่างๆ ในแนวตั้งเพื่อบังแดดผ้าม่านที่ซื้ามามีความกว้างแตกต่างกันแต่ทุกผืนมีความสูงมากกว่าความสูงของหน้าต่าง (สูงกว่า 7 เมตร) ผ้าม่านแต่ละผืนมีความสามารถในการตัดแสงเดดได้ 50% และหากผ้าม่านซ้อนกันมากกว่าหรือเท่ากับสองชั้นสามารถบังเดดได้ 100% ผ้าม่านสามารถแขวนซ้อนกันบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ และสามารถแขวนซ้อนกันได้มากกว่าหนึ่งผืน ตัวอย่างของการแขวนผ้าม่านและการบังเดดแสดงดังรูปด้านล่าง ที่มีหน้าต่างกว้าง 7 เมตร สูง 3 เมตร และมีผ้าม่าน 3 ผืน โดยมีสองผืนซ้อนทับกันอยู่

คำสั่ง

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลขนาดของหน้าต่างและการแขวนผ้าม่านจากนั้นคำนวณหาพื้นที่ของหน้าต่างที่ไม่โดนม่านบัง(แสงผ่านได้ 100%) และพื้นที่ที่แสงสามารถส่องผ่านได้ 50% มีหน่วยเป็นตารางเมตร

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มสามจำนวน W, H และ k ($1 \leq W \leq 3000$, $1 \leq H \leq 10$, $1 \leq k \leq 100$)

ต่อจากนั้นบรรทัดจะเป็นข้อมูลผ้าม่านฝาบานที่ 1 ถึงฝาบานที่ k โดยแต่ละบรรทัดประกอบด้วย จำนวนเต็มสองจำนวน x และ d ($0 \leq x \leq W$, $1 \leq d \leq 1000$) โดย x แทนตำแหน่งนับจากขอบหน้าต่างด้านซ้ายที่เริ่มแขวนผ้าม่านและ d แทนความกว้างของผ้าม่านมีหน่วยเป็นเมตรผ้าม่านจะบังacco จากหน้าต่างเริ่มจากขอบด้านซ้ายเมตรถึง $x+d$ เมตร

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว ประกอบด้วยจำนวนเต็มสองค่า ตัวแรกเป็นพื้นที่ของหน้าต่างที่แสงส่องผ่านได้โดยไม่โดนม่านบัง(แสงผ่านได้ 100%) ตัวที่สองเป็นพื้นที่ของหน้าต่างที่แสงส่องผ่านได้ 50%

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7 3 3	6 12
1 2	
5 3	
2 2	
7 3 2	3 15
0 3	
2 4	

+++++

17. ขุมทรัพย์ผจญภัย (Treasure)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

ในการเดินทางผจญภัยเพื่อค้นหาขุมทรัพย์ จะมีการใช้แผนที่ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการเดินทางเพื่อบอกทิศทางและระยะทางนำไปสู่ขุมทรัพย์ โดยสำหรับทิศทางจะใช้สัญลักษณ์ดังนี้ N แทนทิศเหนือ, NE แทนทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, E แทนทิศตะวันออก, SE แทนทิศตะวันออกเฉียงใต้, S แทนทิศใต้, SW แทนทิศตะวันตกเฉียงใต้, W แทนทิศตะวันตก และ NW แทนทิศตะวันตกเฉียงเหนือ



สูตรในการหาระยะทางของตัวແນ່ງພິກັດ $p_1 = (x_1, y_1)$ และ $p_2 = (x_2, y_2)$ คำนวนໄດ້ດังนີ້

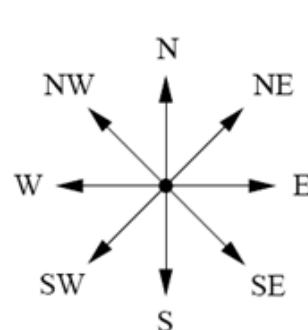
$$d(p_1, p_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

โดยการเดินทางเริ่มต้นที่พิกัด $(0, 0)$

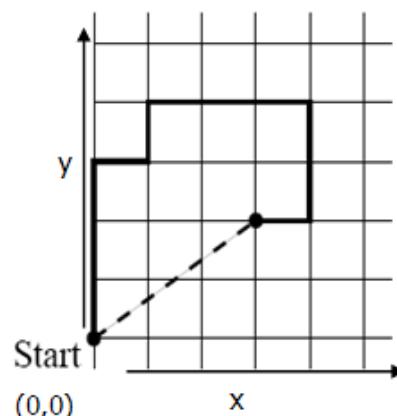
ตัวอย่าง

5SE หมายถึงเดินทางไปทิศตะวันออกเฉียงใต้ 5 หน่วย

3N 1E 1N 3E 2S 1W หมายถึงการเดินทางแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1



คำสั่ง

จงเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวนหาพิกัดของขุมทรัพย์ (x, y) และหาระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้น $(0,0)$ ไปยังพิกัดของขุมทรัพย์

ข้อมูลนำเข้า

มี 1 บรรทัด ประกอบด้วยระยะทางและทิศทางการเดินทาง กชุด ($1 \leq n \leq 500$) แต่ละชุดคือน้ำหนักซึ่งกันและกัน ≤ 999 แต่ละชุดประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก k ($1 \leq k \leq 999$) เพื่อบอกระยะทาง และตัวอักษรหนึ่งหรือสองตัวเพื่อบอกทิศทาง ข้อมูลชุดสุดท้ายจะมีเฉพาะตัวอักษร * * เพื่อบอกการสิ้นสุดของชุดข้อมูล

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกให้แสดงพิกัดของขุมทรัพย์ โดยแสดงเป็นลำดับตัวเลขของแกน x และแกน y ทศนิยม 3 ตำแหน่ง โดยคืนข้อมูลด้วย ช่องว่างหนึ่งช่อง

บรรทัดที่ 2 ให้บอกระยะห่างจากจุดเริ่มต้น $(0,0)$ ไปยังพิกัดของขุมทรัพย์ (x, y) เป็นตัวเลขซึ่งมีจุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง

ข้อแนะนำ

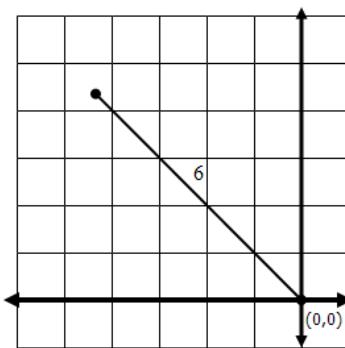
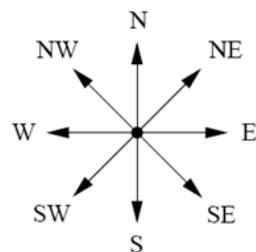
1. ให้ใช้ “%.3f” เป็นรูปแบบของการแสดงผลเมื่อใช้คำสั่ง printf
2. เพื่อความแม่นยำในการคำนวนให้ประกาศตัวแปรด้วยแบบ double และการใช้ float

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3N 1E 1N 3E 2S 1W *	3.000 2.000 3.606
6NW *	-4.243 4.243 6.000



คำอธิบายตัวอย่างที่ 2



x

++++++

18. พังก์ชันแทนนิพจน์(Expression)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 3 ม.ขอนแก่น

ในการแทนนิพจน์ (expression) โดยด้วยพังก์ชัน นิพจน์หลักจะถูกแบ่งเป็นนิพจน์ย่อยๆ ด้วยตัวดำเนินการ (operator) ต่างๆดังนี้ การบวก “+” วงเล็บ “()” การคูณ “*” และ การยกกำลัง “^” โดยสามารถเขียนแทนด้วยพังก์ชันได้ดังนี้ $op(i,e)$ โดยที่ i หมายถึงนิพจน์ทางคณิตศาสตร์ใดๆ ซึ่งสามารถถูกแบ่งเป็นนิพจน์ย่อยๆได้โดยใช้ตัวดำเนินการที่มีลำดับความสำคัญในการทำงาน(priority) ต่ำสุดในนิพจน์นั้น และ เคื่อลำดับของนิพจน์ย่อยนั้นๆ ตัวอย่างเช่น นิพจน์ $a^b + b^c + c^d$ สามารถแบ่งเป็นสามนิพจน์ย่อยโดยมีนิพจน์ย่อยที่ 1 คือ a^b นิพจน์ย่อยที่ 2 คือ b^c และนิพจน์ย่อยที่ 3 คือ c^d เนื่องจากตัวดำเนินการ “+” มีความสำคัญต่ำสุดในการทำงานในนิพจน์นี้กำหนดให้ลำดับความสำคัญในการทำงานของตัวดำเนินการจากมากสุดไปน้อยสุดมีดังนี้ “()” “^” “*” และ “+” ตามลำดับ
วัตถุประสงค์ของพังก์ชันแทนนิพจน์คือต้องการแทนนิพจน์ย่อยด้วยพังก์ชันเพื่อใช้ในการคำนวณ เช่น $op(2,e)$ แทนนิพจน์ย่อย ลำดับที่สองของ e ที่กำหนดให้ข้างบน ($a^b + b^c + c^d$) ซึ่งจะได้ $op(2,e) = b^c$
ตัวอย่าง กำหนดให้นิพจน์ p มีค่าดังนี้

$$a^b * c + (d^e * f)^g * z + h$$

สามารถแทนนิพจน์ย่อยได้ๆของ p ด้วยพังก์ชันได้ดังนี้

$$op(3,p) = b$$

$$op(1, op(3,p)) = b$$

$$op(2,p) = (d^e * f)^g$$

$$op(1, op(2,p)) = (d^e * f)^g$$

$$op(1, op(1, op(2,p))) = (d^e * f)^g$$

$$op(1, op(1, op(1, op(2,p)))) = d^e * f$$

$$op(2, op(1, op(1, op(2,p)))) = null \quad (\text{ไม่มีค่าตอบ})$$

$$op(2, op(2,p)) = z$$

คำสั่ง

จะเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลนิพจน์ p ได้ และพังก์ชันคำนวณ จำนวนคำนวนหนานิพจน์ย่อยของ p ที่สอดคล้องกับพังก์ชันที่กำหนด หมายเหตุ ในข้อมูลทดสอบ 10 ชุด จะมีนิพจน์ที่ใช้ตัวดำเนินการ “วงเล็บ” จำนวน 5 ชุด

ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ นิพจน์หลัก จำนวนฟังก์ชัน และรายละเอียดแต่ละฟังก์ชันโดย บรรทัดแรก แสดงนิพจน์หลัก (p) ที่ประกอบด้วยตัวอักษรดึง z และตัวดำเนินการเขียนติดกันโดยไม่มีช่องว่างโดยที่ความยาว ตัวอักษรและตัวดำเนินการรวมกันไม่เกิน 64 ตัว

บรรทัดที่สอง เป็นเลขจำนวนเต็มบวก n ($1 \leq n \leq 10$) แสดงจำนวนฟังก์ชันคำตาม g ฟังก์ชัน

บรรทัดต่อไปบรรทัด แต่ละบรรทัดแทนฟังก์ชันคำตามหนึ่งคำตาม ซึ่งประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มบวกอยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 คัน ด้วยช่องว่าง 1 ช่อง และปิดท้ายด้วย 0

ตัวอย่างข้อมูลนำเข้า 2 1 1 0 หมายถึงฟังก์ชัน $op(1, op(1, op(2, p)))$

ข้อมูลส่งออก

ประกอบด้วย กบรรทัด โดยแต่ละบรรทัดแสดงฟังก์ชันและนิพจน์อยู่ที่สอดคล้องกับฟังก์ชัน โดยจะต้องไม่มีการเว้นวรรคใดๆ ใน แต่ละบรรทัดของข้อมูลส่งออก กรณีที่ไม่มีคำตอบให้แสดง “null”

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
$a * b ^ c + d * e ^ f$ 2 1 0 2 0	$op(1, p) = a * b ^ c$ $op(2, p) = d * e ^ f$
$a * b ^ c + d * e ^ f$ 3 1 1 0 1 2 0 1 2 2 0	$op(1, op(1, p)) = a$ $op(2, op(1, p)) = b ^ c$ $op(2, op(2, op(1, p))) = c$
$(x+y)+z$ 5 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 2 0 3 0	$op(1, p) = (x+y)$ $op(1, op(1, p)) = x+y$ $op(1, op(1, op(1, p))) = x$ $op(2, op(1, op(1, p))) = y$ $op(3, p) = null$

+++++

19. จอมกดส่งข้อความ (SMS Thumb)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สรนาวี

กำหนดปุ่มกดโทรศัพท์มือถือเป็นดังนี้

1 (DEL)	2 A B C	3 D E F
4 G H I	5 J K L	6 M N O
7 P Q R S	8 T U V	9 W X Y Z

การกดปุ่มแต่ละครั้งตัวอักษรจะปรากฏวันไปตามจำนวนครั้งที่กดตามลำดับ (เฉพาะ ‘A’-‘Z’ ไม่มีตัวเลข)

ตัวอย่างเช่น การกดปุ่ม 2 จะปรากฏตัวอักษร A B C A B ... วนกันไป ถ้ากดปุ่มนี้จำนวน 5 ครั้งตัวอักษรที่ได้คือ B และถ้ากดปุ่ม 7 จำนวน 2 ครั้งจะได้ตัวอักษร Q เป็นต้น สำหรับปุ่มหมายเลข 1 จะเป็นการลบตัวอักษรที่พิมพ์ไปก่อนหน้านี้ ครั้งละ 1 ตัวอักษร หากไม่มีตัวอักษรเหลืออยู่ในข้อความการกดปุ่มนี้จะไม่ส่งผลใดๆ ทั้งสิ้นการเลื่อนนิ้วแต่ละครั้ง (ไปที่ปุ่มใหม่ หรือปุ่มเดิมก็ได้) จะนับเริ่มใหม่ที่ตัวอักษรตัวแรกของปุ่มนั้นเสมอ

ค่าวีสังเกตเห็นนารินกำลังกดปุ่มโทรศัพท์ เพื่อส่งข้อความ SMS ในพริบตาแรก ค่าวีเห็นว่านารินเริ่มตักกดที่ปุ่มไหน ก่อนที่นารินจะรู้ตัวว่าถูกแอบมอง จึงปลีกหลบพื้นสายตาค่าวี อย่างไรก็ดีหลังจากนั้นค่าวีก็ยังสามารถสังเกตเห็นได้ว่า นาริน เลื่อนนิ้วไปทางไหนเพื่อกดปุ่มตัดไป เช่น อยู่ทางซ้าย/ขวา หรือ บน/ล่าง เทียบกับปุ่มปัจจุบัน ไปกี่ปุ่ม จนกว่า�านรินจะพิมพ์ ข้อความเสร็จ ตัวอย่าง เช่น ถ้าครั้งแรก นารินกดเลข 8 จำนวน 1 ครั้ง ซึ่งจะได้ตัวอักษร ‘T’ แล้วเลื่อนนิ้วไปทางขวา 1 ปุ่ม ขึ้น บน 1 ปุ่ม และกดปุ่มนั้น 6 ครั้ง แสดงว่า�านรินกดเลข 6 ซึ่งจะได้ตัวอักษร ‘O’ ดังนั้นข้อความที่�านรินกดอ่านได้เป็น “TO” จาก แฟ้มข้อมูลการพิมพ์ SMS ที่ค่าวีสังเกตเห็น จงเขียนโปรแกรมหาข้อความที่�านรินพิมพ์ (�านรินไม่เลื่อนนิ้วออกนอกแป้นตัวเลข เลย)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกจำนวนครั้งที่เลือกปุ่มกด N ($1 \leq N \leq 80$) จนพิมพ์ข้อความเสร็จ

บรรทัดที่สอง ปุ่มแรกที่เลือกกด S ($1 \leq S \leq 9$) และจำนวนครั้งที่กด M ($1 \leq M \leq 4096$) คั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดถัดมา N-1 บรรทัด แต่ละบรรทัดจะประกอบด้วยตัวเลข 3 จำนวน จำนวนแรก แสดงทิศทางแนวนอน H จากปุ่มที่กด ก่อนหน้านี้ จำนวนที่ 2 แสดงทิศทางแนวตั้ง V จากปุ่มที่กดก่อนหน้านี้ และ จำนวนที่ 3 แสดงจำนวนครั้งที่กดปุ่มนั้น (M) โดย จำนวนทั้งสามจะคั่นด้วยช่องว่าง

* ทิศทางแนวนอน $H \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ โดยจำนวนลบแสดงการเลื่อนไป ทางซ้าย และจำนวนบวกแสดงการเลื่อนไป ทางขวา

* ทิศทางแนวตั้ง $V \in \{-2, -1, 0, 1, 2\}$ โดยจำนวนลบแสดงการเลื่อน ขึ้นบน และจำนวนบวกแสดงการเลื่อน ลงล่าง

ค่าสัมบูรณ์ของตัวเลขแสดงจำนวนปุ่มที่เลื่อนไปในทิศทางนั้นๆ ดังนั้น เลข 0 หมายถึงไม่มีการเลื่อนในแนวนั้น

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียวแสดง ข้อความที่พิมพ์ (ไม่มีการเว้นช่องว่าง) ถ้าไม่ได้พิมพ์อะไรเลยให้แสดงคำว่า null

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 3 1 0 3 -1 1 3 1 -2 2	LOVE
2 9 6 -2 -2 5	null
5 3 3 0 0 2 -2 0 1 2 1 3 0 1 2	FOX

+++++

20. เทือกเขาคุโรมาตี้ (Cromartie Mountain)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สุนารี

นักสำรวจได้สำรวจเทือกเขาคุโรมาตี้ ซึ่งทอดยาวเป็นเส้นตรง และประกอบด้วยภูเขารูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วจำนวน N ลูก ($1 \leq N \leq 21$) และจดบันทึกเฉพาะ ตำแหน่งเริ่มต้น S ($1 \leq S \leq 60$) และความสูงของภูเขา H ($1 \leq H \leq 10$) แต่ละลูกเอาไว้ ภูเขาแต่ละลูกประกอบด้วยสัญลักษณ์ เนินเขา ('/' หรือ '\') และพื้นที่ป่าไม้ ('X') โดยที่รูปของภูเขามีความสูง ตั้งตัวอย่าง

/\	/\ /XX\	/\ /XX\ /XXXX\	/\ /XX\ /XXXX\ /XXXXXX\	/\ /XX\ /XXXX\ /XXXXXX\ /XXXXXXXX\
H = 1 มีเฉพาะยอดเขาเท่านั้น ไม่มีพื้นที่ป่าไม้	H = 2	H = 3	H = 4	H = 5

รูปที่ 1แสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างรูป กับความสูงของภูเขาแต่ละระดับ $H = 1$ ถึง 5

จากบันทึกของนักสำรวจ จะเขียนโปรแกรมว่าดูรูปเทือกเขาคุโรมาตี้ โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้

* ไม่มีภูเขารูปใด ถูกภูเขารูปอื่นบังมิดหั้งลูก (จำนวนของยอดเขาที่ปราฏต้องเท่ากับจำนวนของภูเขารูปที่บันทึกไว้)

* ตำแหน่งที่ เนินเขา ('\') และ ('/') ของภูเขารูปจะหล่อรวมกันให้แทนด้วยตัวอักษรวีพิมพ์เล็ก ('v')

* ตำแหน่งที่ เนินเขา ของภูเขารูปหนึ่ง หล่อรวมกับพื้นที่ป่าไม้ของภูเขารูปหนึ่งให้ถือว่าเป็นพื้นที่ป่าไม้ ให้แทนด้วยตัวอักษรเอ็กซ์พิมพ์ใหญ่ ('X')

* ในการแสดงผลลัพธ์ สำหรับพื้นที่ว่างให้แสดงด้วยเครื่องหมายจุด (‘.’) เท่านั้น

ตัวอย่างเช่น มีภูเขา 3 ลูก ซึ่งมีค่า (S, H) เป็นดังนี้ (4, 6) (1, 4) (15, 3) จะสามารถแสดงเป็นเทือกเขาได้ดังนี้

..... / \
 / XX \
 . . / \ . / XXXX \
 . . / XXvXXXXXX \ . . / \ .
 . . / XXXXXXXXXXXX \ . / XX \ .
 / XXXXXXXXXXXXXvXXXX \

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนของภูเขาที่นักสำรวจบันทึกไว้ N

บรรทัดถัดมา จำนวน N บรรทัด แสดงตำแหน่งเริ่มต้น S และความสูงของภูเขา H แต่ละลูก คั่นด้วยช่องว่าง

ข้อมูลส่งออก

แสดงรูปของเทือกเขาคุโรมาต์โดยความสูงของรูปเท่ากับความสูงของยอดเขาที่สูงที่สุด ตัวอักษรซ้ายสุดของรูปตรงกับตำแหน่ง S = 1 และขอบด้านขวาสุดต้องเป็นส่วนหนึ่งของภูเขาอย่างน้อย 1 ลูก

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 / \
5 6 / XX \
2 4	. . / \ . / XXXX \
16 3	. . / XXvXXXXXX \ . . / \ . . . / XXXXXXXXXXXX \ . / XX \ . . / XXXXXXXXXXXXXvXXXX \
5 / \
1 4 / XX \ . . / \
6 7 / XXXX \ / XX \ / \
12 6	. . / \ . . / XXXXXXXXXXXX \ . . / XX \
21 5	. . / XX \ . . / XXXXXXXXXXXXX \ . / XXXX \ / \ .
41 3	. . / XXXXvXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX \ / XX \ . . / XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXvXXXXXX \ / XXXX \

+++++

21. ไตรอุณหภูมิ (Temperature is Rising)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สรนารี

เทือกเขาคุโรมาต์มีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด $M \times M$ ตารางเมตร และมีอุณหภูมิแตกต่างกันในแต่ละตารางเมตร นักเดินทางหญิงเริ่มเดินทางจากตำแหน่งหนึ่ง ในเทือกเขางานนี้ โดยจากตำแหน่งใดก็ตาม เธอสามารถเลือกเดินทางไปในทิศ เหนือ (N) ตะวันออก (E) ใต้ (S) และ ตะวันตก (W) ครั้งละ 1 เมตร แต่ตำแหน่งที่เธอจะเดินไปนั้นจะต้องมีอุณหภูมิสูงกว่า ตำแหน่งที่เธออยู่ในปัจจุบัน และไม่ใช่เขตห่วงห้าม



ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วย ขนาดของเทือกเขา M พิกัดเริมต้น X และ Y ซึ่งไม่ใช่เขตห่วงห้ามและอุณหภูมิ T ($-5 \leq T \leq 37$) ในแต่ละตารางเมตรของเทือกเขาแห่งนี้ มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$) โดยถ้าเป็นเขตห่วงห้ามพิกัดนั้นจะถูกแทนด้วยตัวเลข 100

จงเขียนโปรแกรมหาอุณหภูมิสูงสุดที่เป็นไปได้ ที่ເຮົາສາມາດเดินทางໄປຄື່ງ ດັ່ງຕ້ອຍ່າງ

100	1	3	7
0	2	1	4
2	3	5	100
0	8	8	100

เทือกเขานาค 4×4 ตารางเมตร เริ่มต้นที่ $X = 2$ และ $Y = 1$

100	1	3	7
0	2	1	4
2	3	5	100
0	8	8	100

เส้นทางแรก อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 8°C

100	1	3	7
0	2	1	4
2	3	5	100
0	8	8	100

เส้นทางที่สอง อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 8°C

100	1	3	7
0	2	1	4
2	3	5	100
0	8	8	100

เส้นทางที่สาม อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 7°C

รูปที่ 1 ตัวอย่างเทือกเขานาค 4×4 ตารางเมตร แสดงเส้นทางทั้งหมดของหมูนักเดินทาง

จากตัวอย่างจะเห็นว่าในบรรดาเส้นทางทั้งหมด จุดที่มีอุณหภูมิสูงสุดที่นักเดินทางໄປຄື່ງກີ່ວິດ 8°C

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ขนาดความกว้าง (ยาว) ของเทือกเขา M ($1 \leq M \leq 20$)

บรรทัดที่สอง พิกัดเริมต้น (X, Y) ($1 \leq X \leq M$ และ $1 \leq Y \leq M$) คันด้วยช่องว่าง โดยมุมซ้ายบนคือพิกัด (1, 1)

บรรทัดถัดมา M บรรทัด แต่ละบรรทัดมีตัวเลขจำนวนเต็ม M จำนวน คันด้วยช่องว่าง แต่ละจำนวนแสดงอุณหภูมิ

T ($-5 \leq T \leq 37$) หรือตัวเลข 100 ถ้าเป็นเขตห่วงห้าม

ข้อมูลส่งออก

แสดงอุณหภูมิสูงสุดที่เป็นไปได้ ที่นักเดินทางสามารถໄປຄື່ງ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	
2 1	
100 1 3 8	
0 2 1 4	
2 3 5 100	
0 8 8 100	8
1	
1 1	
9	9



5
4 2
0 1 100 100 0
100 2 3 1 1
100 100 4 5 100
8 7 100 6 100
7 100 100 100 9

6

+++++

22. กุญแจคุโรมาตี้ (Cromartie Key)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สุนารี

กุญแจคุโรมาตี้ประกอบด้วยแม่กุญแจ จำนวน 2 顆 และลูกกุญแจ จำนวน 1 顆 สร้างจากตัวอักษรภาษาอังกฤษ พิมพ์ใหญ่ ('A' – 'Z') โดยที่แม่กุญแจมีความยาว L ตัวอักษรและลูกกุญแจมีความยาว K ตัวอักษร ดังรูป

B	O	A	T
---	---	---	---

K	E	Y
---	---	---

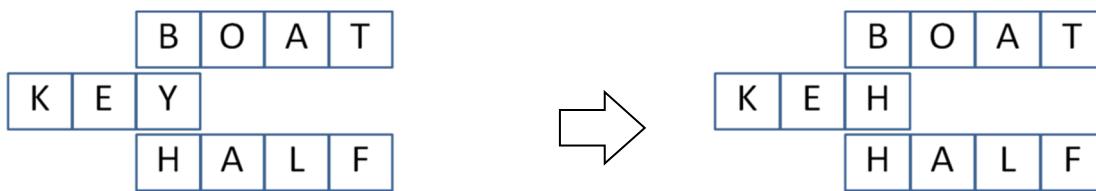
H	A	L	F
---	---	---	---

ลูกกุญแจ

แม่กุญแจ

รูปที่ 1 ตัวอย่างลูกกุญแจความยาว 3 ตัวอักษรและ แม่กุญแจความยาว 4ตัวอักษร

ลูกกุญแจจะเลื่อนเข้าไประหว่างแม่กุญแจจากซ้ายไปขวา ครั้งละ 1 ตำแหน่งตัวอักษร ในขณะที่ลูกกุญแจเลื่อนเข้าไปแต่ละครั้ง ณ ตำแหน่งแนวตั้งที่ลูกกุญแจอยู่ระหว่างแม่กุญแจจะมีตัวอักษรอยู่ 3 ตัว ได้แก่ ตัวอักษรของลูกกุญแจส่วนที่สอดอยู่ด้านใน (x) ตัวอักษรของแม่กุญแจและบัน (a) และแคล่ง (b) สำหรับตำแหน่งแนวตั้งเหล่านั้น เราจะนำตัวอักษรทั้งสามตัวนี้มาเรียงกันตามลำดับจาก A ไปหา Z และแทนค่า x ในลูกกุญแจด้วยตัวอักษรกึ่งกลาง แต่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวอักษร a และ b ของแม่กุญแจ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเปลี่ยนตัวอักษรในลูกกุญแจครั้งแรก

ในแต่ละครั้งของการเลื่อนลูกกุญแจถ้ามีตัวอักษรที่อยู่ระหว่างแม่กุญแจมากกว่า 1 ตัว จะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขข้างต้นสำหรับตัวอักษร x ทุกตัวแล้วจึงเลื่อนลูกกุญแจต่อไปได้ การเลื่อนลูกกุญแจจะสิ้นสุดลงเมื่อตัวอักษรด้านซ้ายสุดของลูกกุญแจผ่านตัวอักษรตำแหน่งขวาสุดของแม่กุญแจไปแล้ว ดังรูปที่ 3

จะเขียนโปรแกรมจำลองการทำงานของกุญแจคุโรมาตี้ จากข้อมูลนำเข้าของ แม่กุญแจ และลูกกุญแจ แต่ละชุด พร้อมทั้งแสดงผลลัพธ์สุดท้ายของตัวอักษรที่อยู่ในลูกกุญแจตามลำดับจากซ้ายไปขวา

K E H H A L F	K E H H A L F

ขั้นที่ 1 แทนที่ Y ด้วย H

ขั้นที่ 2 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

H E H H A L F	B O A T H F H H A L F

ขั้นที่ 3 แทนที่ K ด้วย H

ขั้นตอนสุดท้ายได้ผลลัพธ์เป็น HFH

รูปที่ 3 ตัวอย่างการทำงานของระบบกุญแจคุณภาพที่ครั้งที่ 1 2 3 และ ครั้งสุดท้าย

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นค่าความยาวของแม่กุญแจ L ($1 \leq L \leq 127$) และค่าความยาวของลูกกุญแจ K ($1 \leq K \leq 127$)

ตัวเลขทั้งสองคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สองและสาม เป็นตัวอักษรของแม่กุญแจครบ แล้วล่าง ตามลำดับ มีจำนวนตัวอักษรเท่ากับ L ตัว

บรรทัดที่สี่ เป็นตัวอักษรของลูกกุญแจมีจำนวน K ตัว

ข้อมูลส่งออก

ตัวอักษรของลูกกุญแจหลังจากสิ้นสุดกระบวนการ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 3 BOAT HALF KEY	HFH
1 4 A Z MAKE	MAKE
3 1 ANT FAN J	N
2 2 AS IT AS	SS



+++++

23. ขนส่งสินค้า (Logistics)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สรนารี

โรงงานคุโรมาตี้ (แทนด้วยตัวอักษรเอ็กซ์พิมพ์ใหญ่ 'X') ต้องการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า (แทนด้วยตัวอักษรรายพิมพ์ใหญ่ 'Y') ซึ่งอยู่ห่างไกล มีถนนจากโรงงานไปทางลูกค้าเพียงหนึ่งเส้น ในระหว่างเส้นทางนั้นจะมีจุดถ่ายสินค้าอยู่ M จุด ($1 \leq M \leq 26$) แทนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก 'a' ... 'z' เมื่อรบทรุกสินค้าเดินทางมาถึงจุดถ่ายสินค้าต้องขนสินค้าใส่รถคันใหม่ เพื่อส่งไปยังสถานีถัดไป รถที่ประจำอยู่ที่โรงงานและแต่ละสถานีมีจำนวน P คัน ($1 \leq P \leq 10$) โดยไม่จำเป็นต้องเท่ากัน และแต่ละคันมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่างกันยกตัวอย่างเช่น ในรูปที่ 1 จากสถานี a ไปสถานี b มีรถประจำสถานีอยู่ 2 คัน ($P = 2$) ในขณะที่จากสถานี b ไปยังลูกค้า (Y) จะมีรถประจำสถานีอยู่ 3 คัน ($P = 3$) สำหรับรถแต่ละคันจากสถานี a ไปยังสถานี b มีค่าใช้จ่ายเป็น 1 และ 4 หน่วย

ค่าใช้จ่ายสุทธิ (Cost) ในการขนส่งสินค้าระหว่างสถานีถ่ายโอนนั้น จะมีค่าเท่ากับ **มัธยฐาน(Median)** ของค่าใช้จ่ายของรถแต่ละคันประจำสถานีนั้น เจ้าของโรงงานจะได้รับข้อมูลค่าใช้จ่ายของรถแต่ละคัน ดังต่อไปนี้

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>X</td><td>a</td><td>1</td></tr> <tr><td>a</td><td>X</td><td>7</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>4</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>1</td></tr> <tr><td>b</td><td>Y</td><td>3</td></tr> <tr><td>b</td><td>Y</td><td>2</td></tr> <tr><td>Y</td><td>b</td><td>6</td></tr> </table> <p>ข้อมูลค่าใช้จ่ายของรถแต่ละคันประจำสถานี</p>	X	a	1	a	X	7	a	b	4	b	a	1	b	Y	3	b	Y	2	Y	b	6	<p>แผนผังเส้นทางและตำแหน่งของสถานีที่สมมูลกับรายงานด้าน ซ้ายมือ</p>
X	a	1																				
a	X	7																				
a	b	4																				
b	a	1																				
b	Y	3																				
b	Y	2																				
Y	b	6																				

รูปที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลค่าใช้จ่ายของรถแต่ละคันประจำสถานี

จากตัวอย่างข้างต้นสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้เป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Cost &= \text{Median}(1,7) + \text{Median}(4,1) + \text{Median}(3,2,6) \\
 &= \frac{(1+7)}{2} + \frac{(4+1)}{2} + 3 \\
 &= 4 + 2.5 + 3 = 9.5
 \end{aligned}$$

หมายเหตุ มัธยฐาน (Median) เป็นค่ากลางของข้อมูล โดยพิจารณาจากข้อมูลที่เรียงแล้วจำนวน n ตัว โดยถ้ามีข้อมูลเป็นจำนวนคี่ จะเป็นข้อมูลลำดับที่ $(n+1)/2$ แต่ถ้ามีข้อมูลเป็นจำนวนคู่ จะเป็นข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลลำดับที่ $n/2$ และ $(n/2)+1$ ตัวอย่างเช่น

$$\text{Median}(1, 2, 4, 3, 5) = 3$$

$$\text{Median}(9, 2, 4, 5, 8, 1) = (5 + 4)/2 = 4.5$$

จะเขียนโปรแกรมเพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าสุทธิที่เกิดขึ้น

ข้อมูลนำเข้า



บรรทัดแรก แสดงจำนวน N ซึ่งแทนจำนวนรถทั้งหมดที่ใช้ในการขนส่งของทุกๆ เส้นทาง ($2 \leq N \leq 270$)

บรรทัดถัดมา จำนวน N บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงข้อมูลของรถแต่ละคัน โดยระบุ ชื่อสถานี ('a' ... 'z') หรือ โรงงาน ('X') หรือ ลูกค้า ('Y') คู่ที่เส้นทางนั้นเชื่อมต่อยู่ ตามด้วยค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นจำนวนเต็มบวกของรถนั้นๆ C ($1 \leq C \leq 20$) (ชื่อสถานี สามารถเรียงลำดับกับทิศทางของการขนส่งสินค้าจริงได้ เช่น a b และ b a หมายถึงเส้นทางเดียวกัน) โดยคันด้วยช่องว่าง ข้อมูลส่งออก

ถ้าเส้นทางขาดหาย ไม่สามารถส่งสินค้าจาก X ไป Y ได้ให้แสดงด้วยข้อความ broken

ในกรณีที่สามารถส่งสินค้าได้ ให้แสดงข้อมูลส่งออกรวมทั้งสิ้น M+2 บรรทัด ใน M+1 บรรทัดแรก แสดงเส้นทางระหว่างสถานี หนึ่ง ไปยังสถานีถัดไป พร้อมกับค่าใช้จ่ายของเส้นทางนั้น แสดงเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง โดยเริ่มจาก โรงงาน X อยู่บรรทัดแรก และลูกค้า Y อยู่บรรทัดสุดท้าย ในบรรทัดที่ M+2 แสดงค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้าสุทธิที่เกิดขึ้น เป็นเลขจำนวนจริง ความละเอียดถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6	X a 1.0
X a 1	a b 2.5
a b 4	b Y 3.0
b a 1	6.5
b Y 3	
b Y 2	
Y b 6	
3	broken
X a 2	
c b 3	
b Y 3	
5	X a 1.0
q Y 3	a b 2.0
X a 1	b t 4.0
a b 2	t q 5.0
t b 4	q Y 3.0
q t 5	15.0

+++++

24. อาคารเรียนคุโรมาตี้ (Cromartie School)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 4 ม.สรนารี

โรงเรียนคุโรมาตี้มีที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้าง W เมตรและยาว L เมตร แต่ไม่เกินด้านละ 64 เมตรสำหรับแต่ละตารางเมตรของที่ดินจะเป็นหนึ่งในรูปแบบต่อไปนี้ 1. ที่ดินว่าง 2. ส่วนของแองน้ำ หรือ 3. ที่ดินที่มีต้นไม้ปักอยู่ตารางเมตรที่เป็นส่วนของแองน้ำที่อยู่ติดกันในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก จะถือว่าอยู่ในแองน้ำเดียวกัน



ผู้อำนวยการโรงเรียนต้องการสร้างอาคารเรียน 1 หลัง โดยมีเงื่อนไขว่า อาคารเรียนดังกล่าวจะต้องมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่มากที่สุด และจะต้องตั้งอยู่บนที่ดินว่าง แองน้ำนั้นสามารถเป็นที่ดินว่างได้แต่ต้องถอนทั้งหมด แต่ต้นไม้ไม่ประโยชน์ดังนั้นที่ดินที่มีต้นไม้ปักกอยู่จึงจะต้องถูกคงไว้ดังเดิม

ในการเลือกบริเวณสร้างอาคาร อาจมีบริเวณที่มีพื้นที่มากที่สุดหลายบริเวณ เพื่อความประหยัด ผู้อำนวยการต้องการบริเวณที่ต้องถอนแองน้ำเป็นจำนวนน้อยที่สุด โดยผู้อำนวยการสนใจเฉพาะจำนวนแองน้ำเท่านั้นแต่ไม่สนใจพื้นที่ของแองน้ำที่ต้องถอน

จะเขียนโปรแกรมคำนวณพื้นที่ที่มากที่สุดของบริเวณสำหรับสร้างอาคารเรียน พร้อมทั้งระบุจำนวนแองน้ำที่ต้องถอน

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกมีจำนวนเต็มบอกสองจำนวน คือ W และ L คันด้วยซึ่งว่าง โดย W ($1 \leq W \leq 64$) ระบุความกว้างของที่ดิน และ L ($1 \leq L \leq 64$) ระบุความยาวของที่ดิน

ข้อมูล L บรรทัดถัดมา จะระบุข้อมูลของที่ดินในแต่ละตารางเมตร ในแต่ละบรรทัดระบุตัวอักษรติดกัน W ตัวแทนรูปแบบของพื้นที่แต่ละตารางเมตรของที่ดิน ตัวอักษรแต่ละตัวมีความหมายดังนี้ ตัวอักษร 'S' แทนที่ว่าง, 'P' แทนส่วนของแองน้ำ และ 'T' แทนตารางเมตรที่มีต้นไม้ปักกอยู่

ข้อมูลส่งออก

มี 1 บรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน a และ b คันด้วยซึ่งว่าง โดย a คือพื้นที่ที่มากที่สุดของบริเวณสำหรับสร้างอาคารเรียน และ b คือจำนวนของแองน้ำทั้งหมดที่ถอน ในการนี้ที่มีบริเวณที่มีพื้นที่มากที่สุดหลายบริเวณให้เลือกบริเวณที่ต้องถอน แองน้ำเป็นจำนวนน้อยที่สุด และในการนี้ที่ไม่มีที่ว่างเหลือพอสร้างอาคารเรียนได้เลยทั้ง a และ b มีค่าเป็น 0

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
8 6 SSSSSSSS SSSSSSSS SPPSSSSS SSSPSSSS SSSSSTTS PSSSSTSS	25 2
6 5 TSSSSS TTSSSS SSSPSS SSPPPS TSSPST	16 1



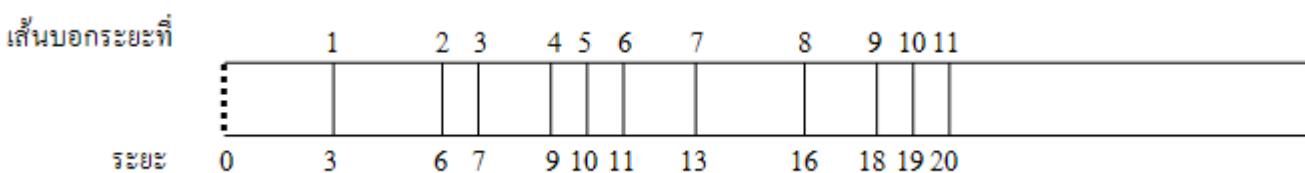
11 5 SSSSSTSSSS SPSPSSTSSPSS SPPPSTSSSS SPSPSSTSSPSS SSSSSTSSSS	25 1
2 2 TT TT	0 0

+++++
+++++
+++++
+++++
+++++

25. กระโดดข้ามเส้น (Jump)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

การแข่งขันกระโดดข้ามเส้นจะแข่งขันบนลู่ที่มีเส้นบอกระยะจำนวน N เส้นขึ้ดคันไว้ที่ระยะต่างๆในการแข่งขัน ดังกล่าว ผู้เข้าแข่งขันจะต้องยืนที่เส้นบอกระยะเส้นใดเส้นหนึ่ง และกระโดดไปให้ข้ามเส้นบอกระยะเป็นจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตัวอย่างสนามแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างสนาม

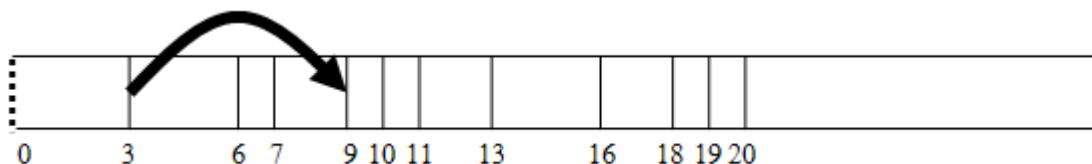
- โดยที่ 1. เส้น平行ในแนวตั้งด้านปลายซ้ายสุดของลู่วิ่งแสดงเส้นเริ่มต้น (ซึ่งจะไม่จัดว่าเป็นเส้นบอกระยะ) และ 2. เส้นขึ้ดในแนวตั้งอื่นๆ แสดงเส้นบอกระยะ โดยเริ่มนับเส้นบอกระยะที่ 1 จากเส้นบอกระยะที่อยู่ซ้ายสุดถัดจากเส้นเริ่มต้นไปทางขวาจนครบ N เส้น ในตัวอย่างด้านบน มีเส้นบอกระยะจำนวน 11 เส้น

สังเกตว่าเส้นบอกระยะไม่จำเป็นต้องขึ้นต่อขึ้น หรือต้องหักงับในรูปด้านบน เส้นบอกระยะทั้ง 11 เส้นขึ้ดที่ระยะห่างจากเส้นเริ่มต้นเท่ากับ 3679101113161819 และ 20 หน่วยตามลำดับ

ถ้าผู้เข้าแข่งขันเริ่มกระโดดที่เส้นบอกระยะที่ a และเมื่อกระโดดไปทางขวาแล้ว เส้นบอกระยะที่มีหมายเลขมากที่สุดที่เท้าของเข้าข้ามหรือสัมผัสนกับเส้นดังกล่าวคือเส้นบอกระยะที่ b จะถือว่าความสามารถกระโดดข้ามเส้นบอกระยะได้เป็นจำนวน $b - a$ เส้น

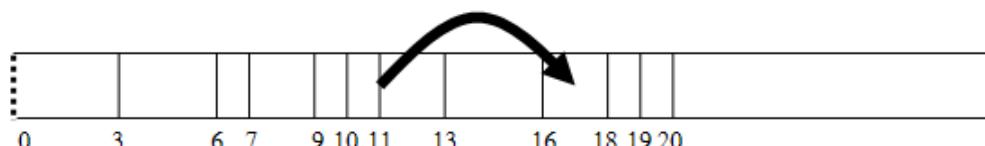
ถ้าผู้เข้าแข่งขันคนหนึ่งสามารถกระโดดได้ระยะมากที่สุด K หน่วย จงคำนวณว่าความสามารถกระโดดข้ามเส้นบอกระยะได้มากที่สุดกี่เส้น โดยสมมติว่าเขามีความสามารถกระโดดข้ามเส้นบอกระยะที่เริ่มกระโดดที่ดีที่สุดแล้ว

จากตัวอย่างสนามในรูปที่ 1 ถ้าผู้เข้าแข่งขันสามารถกระโดดได้ไกลสุด 6 หน่วย รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างการกระโดด ถ้าเขาริ่มกระโดดที่เส้นบอกระยะที่ 1 จะกระโดดข้ามเส้นบอกระยะได้จำนวน 3 เส้น



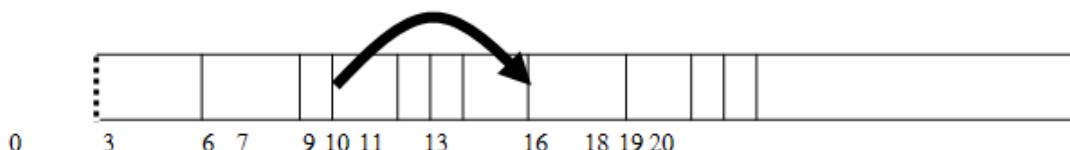
รูปที่ 2 การกระໂດດທີ່ເຮັມຈາກເສັນບອກຮະຍະທີ່ 1

ถ้าເຮັມກະໂດດທີ່ເສັນບອກຮະຍະທີ່ 6 ຈະກະໂດດຂ້າມເສັນບອກຮະຍະໄດ້ 2 ເສັນ ດັ່ງຮູບທີ່ 3



ຮູບທີ່ 3 การກະໂດດທີ່ເຮັມຈາກເສັນບອກຮະຍະທີ່ 6

ອຢ່າງໄກ້ຕາມ ຄ້າເຂົາເຮັມກະໂດດທີ່ເສັນບອກຮະຍະທີ່ 3 ເຂົາຈະກະໂດດຂ້າມເສັນບອກຮະຍະໄດ້ 4 ເສັນ ດັ່ງຮູບທີ່ 4 ປຶ້ງເປັນ
ຈຳນວນເສັນບອກຮະຍະທີ່ມາກທີ່ສຸດທີ່ເຂົາຈະສາມາຄກະໂດດຂ້າມໄດ້ສໍາຫຼັບຕ້ວຍໆຢ່າງນີ້



ຮູບທີ່ 4 การກະໂດດທີ່ເຮັມຈາກເສັນບອກຮະຍະທີ່ 3 ປຶ້ງທຳໃຫ້ເຂົາສາມາຄກະໂດດຂ້າມເສັນບອກຮະຍະໄດ້ຈຳນວນມາກທີ່ສຸດ

ຈະເຂື່ອນໂປຣແກຣມເພື່ອຮັບຂໍ້ມູນຂອງຕຳແໜ່ງຂອງເສັນບອກຮະຍະແລະຮະຍະທານມາກທີ່ສຸດທີ່ຜູ້ເຂົາແຂ່ງຂັນສາມາຄກະໂດດໄດ້
ຈາກນັ້ນໃຫ້ກຳນວນທາຈຳນວນເສັນບອກຮະຍະທີ່ມາກທີ່ສຸດທີ່ເຂົາສາມາຄກະໂດດຂ້າມໄດ້

ຂໍ້ມູນນຳເຂົາ

ບຣຣທັດແຮກຮູບຈຳນວນເຕັມ 2 ຈຳນວນຄື້ອງ N ແລະ K ($1 \leq N \leq 30,000$; $1 \leq K \leq 30,000$) ໂດຍທີ່ N ແນຈຳນວນເສັນບອກຮະຍະ
ແລະ K ແນຮະຍະທານມາກທີ່ສຸດທີ່ຜູ້ເຂົາແຂ່ງຂັນສາມາຄກະໂດດໄດ້

ຈາກນັ້ນອີກ N ບຣຣທັດຄົມມາຈະຮູບຕຳແໜ່ງຂອງເສັນບອກຮະຍະຕ່າງໆ ໂດຍຮູບເປັນຮະຍະທ່າງຈາກເສັນເຮີມຕົ້ນ ກລ່າວຄື້ອງ ໃນບຣຣທັດ
ທີ່ i ສໍາຫຼັບ $1 \leq i \leq N$ ຮະບູຈຳນວນເຕັມ X_i ແນຮະຍະທ່າງຂອງເສັນບອກຮະຍະເສັນທີ່ i ຈາກເສັນເຮີມຕົ້ນ ($0 \leq X_i \leq 60,000$) ແລະ
ລຳດັບ X_i ເຮັດວຽກຈາກນັ້ນອີກໄປໜາກນັ້ນຄື້ອງ $X_i < X_{i+1}$

ຂໍ້ມູນສົ່ງອອກ

ມີຫິນ່ງບຣຣທັດຮູບຈຳນວນເຕັມຫິນ່ງຈຳນວນ ແນຈຳນວນເສັນບອກຮະຍະທີ່ມາກທີ່ສຸດທີ່ຜູ້ເຂົາແຂ່ງຂັນກະໂດດຂ້າມໄດ້

ຕ້ວຍໆຢ່າງ

ຂໍ້ມູນນຳເຂົາ	ຂໍ້ມູນສົ່ງອອກ
11	6
3	
6	
7	
9	
10	
11	
	4



13	
16	
18	
19	
20	
3 30000	1
2000	
35000	
55000	

การให้คะแนน

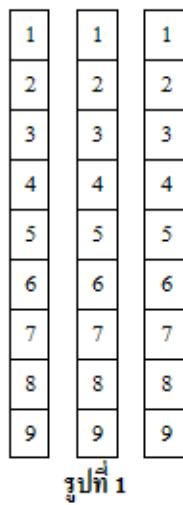
50% ของข้อมูลชุดทดสอบ มี $N \leq 2,000$ อีก 50% ของข้อมูลชุดทดสอบจะมีค่า N มากกว่านั้นแต่ไม่เกิน 30,000 ซึ่งการจะได้คะแนนเต็มในข้อนี้โปรแกรมที่ส่งจะต้องทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

+++++

26. วงล้อแปลงตัวเลข (Number Substitution Wheels)

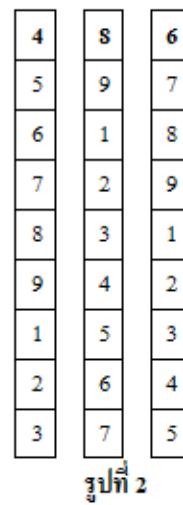
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

ในการเข้ารหัสตัวเลขชุดหนึ่งต้องประกอบไปด้วย ตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส กุญแจไขรหัส และ วงล้อแปลงตัวเลข
ดร.อนิรุจน์ มีวงล้อแปลงตัวเลขอันหนึ่งที่ประกอบด้วยวงล้อ 3 วง แต่ละวงล้อมีสมาชิกเป็นตัวเลข 1 – 9 ดังรูปที่ 1



วงล้อ 3 วง แต่ละวงมี

สมาชิกเป็นตัวเลข 1 – 9



ตัวแทนของวงล้อต่างๆ

หลังจากคำนคกุญแจไขรหัสเป็น 486

ในการเข้ารหัสด้วยวงล้อแปลงตัวเลขนั้นเริ่มต้นจากการกำหนดกุญแจไขรหัสที่ใช้ในการเข้ารหัส เช่น ถ้ากำหนดกุญแจไขรหัสเป็น 486 วงล้อเริ่มต้นจะเป็นดังรูปที่ 2 คือวงล้อที่ 1 จะเริ่มต้นที่เลข 4 วงล้อที่ 2 จะเริ่มต้นด้วยเลข 8 และวงล้อที่ 3 จะเริ่มต้นด้วย 6

นอกจากจะกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของแต่ละวงล้อแล้วกุญแจไขรหัสยังเป็นตัวกำหนดจำนวนตำแหน่ง ที่ต้องเลื่อนของวงล้อที่ 1 และวงล้อที่ 3 หลังจากการเข้ารหัสแต่ละครั้งอีกด้วย

สำหรับการเข้ารหัสตัวเลขแต่ละตัวจะดูจากตำแหน่งของข้อมูลในแต่ละวงล้อดังนี้

ตัวเลขในวงล้อที่ 1 จะหมายถึงตำแหน่งของข้อมูลในวงล้อที่ 2

ตัวเลขในวงล้อที่ 2 จะหมายถึงตำแหน่งของข้อมูลในวงล้อที่ 3

ตัวเลขในวงล้อที่ 3 คือค่าของข้อมูลที่เป็น output

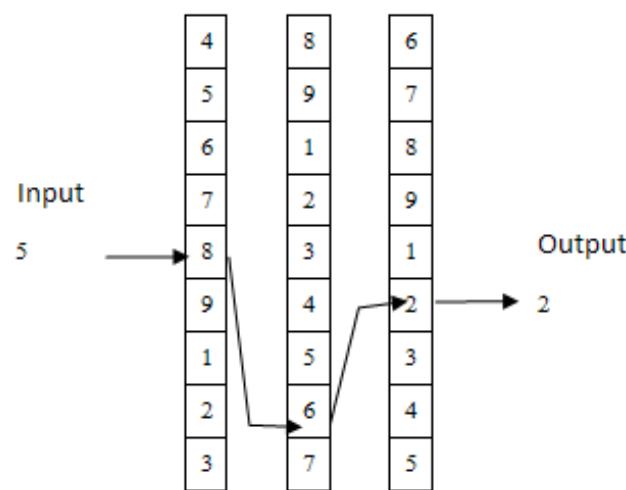
ตัวอย่าง ตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัสคือ 59 และใช้ กุญแจไขรหัสเป็น 486ในการเข้ารหัสจะกระทำดังนี้

เริ่มจากการเข้ารหัสเลข 5 จะทำโดย

ขั้นตอนที่ 1 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 5 ของวงล้อที่ 1 ซึ่งคือ 8

ขั้นตอนที่ 2 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 8 (ซึ่งมาจากขั้นตอนที่ 1) ของวงล้อที่ 2 ซึ่งคือ 6

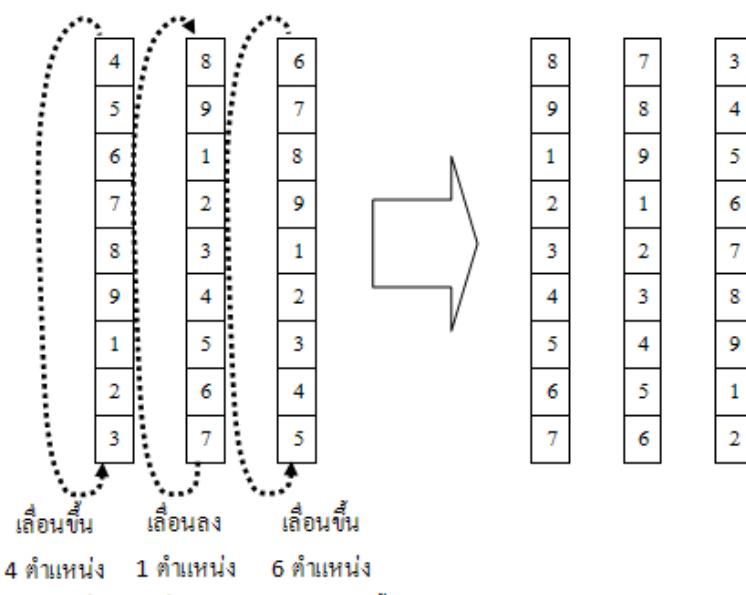
ขั้นตอนที่ 3 ให้ดูข้อมูลในตำแหน่งที่ 6 (ซึ่งมาจากขั้นตอนที่ 2) ของวงล้อที่ 3 ซึ่งคือ 2 (ดังนั้นผลจากการเข้ารหัสเลข 5 คือ 2)



รูปที่ 3 การเข้ารหัสเลข 5 จากข้อมูล 9 โดยใช้กุญแจไขรหัส เป็น 486

จากนั้น ก่อนที่จะเข้ารหัตัวเลขถัดไป (9) ต้องมีการเลื่อนตัวเลขในวงล้อทั้งสามก่อนโดยมีวิธีการดังนี้

วงล้อที่ 1 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนช่องเท่ากับค่าตัวแปรของกุญแจไขรหัส (4) และวงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนช่องเท่ากับค่าตัวสุดท้ายของกุญแจไขรหัส (6) ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ตำแหน่ง ซึ่งวงล้อจะกลับเป็นดังรูปที่ 4 พร้อมที่จะเข้ารหัตัวเลขต่อไป

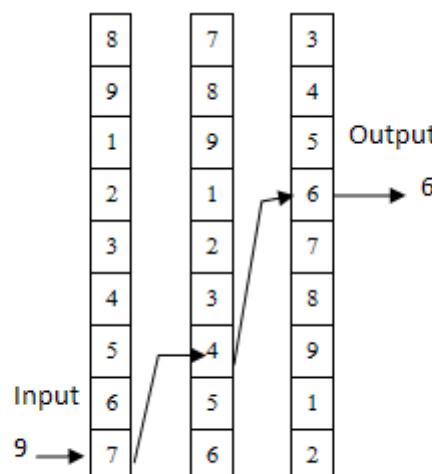


รูปที่ 4 การเลื่อนตำแหน่งของวงล้อทั้งสามหลังจากเข้ารหัสไปแล้ว 1 ตัว



สำหรับกัญแจไขรหัสอื่นๆ การเลื่อนตำแหน่งของวงล้อหั้งสามหลังจากเข้ารหัสไปแล้วนั้น วงล้อที่ 1 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวน เท่ากับค่าตัวแรกของกัญแจไขรหัสวงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นข้างบนเป็นจำนวนซึ่งเท่ากับค่าตัวสุดท้ายของกัญแจไขรหัส ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ตำแหน่งเสมอ

ในการเข้ารหัสตัวเลขตัวเดียว (9) นั้นก็จะดำเนินการเช่นเดียวกับตัวเลขตัวแรกดังนี้ ผลการเข้ารหัสตัวเลข 9 หลังจากทำตามขั้นตอนทั้ง 3 ที่กล่าวมาคือ 6 (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 การเข้ารหัสเลข 9 จากข้อมูล 9 โดยใช้กัญแจไขรหัส เป็น 486

ดังนั้นผลลัพธ์จากการเข้ารหัสตัวเลข 59 คือ 26

ในกรณีที่ยังมีตัวเลขเหลืออยู่ วงล้อที่ 1 และวงล้อที่ 3 จะเลื่อนขึ้นไปตามค่าของกัญแจไขรหัสประจำวงล้อ ส่วนวงล้อที่ 2 จะเลื่อนลง 1 ช่อง ก่อนการที่จะเข้ารหัสตัวเลขตัวถัดไปเสมอ

จะเขียนโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลของกัญแจไขรหัสและตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส และใช้โปรแกรมคำนวนหาผลลัพธ์จากการเข้ารหัสด้วยกัญแจไขรหัสนั้น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่ 1 ระบุกัญแจไขรหัสที่ใช้ในการเข้ารหัส(ต้องมีครบ 3 หลัก)

บรรทัดที่ 2 ระบุตัวเลขที่ต้องการเข้ารหัส (อย่างน้อย 2 หลัก อย่างมากไม่เกิน 256 หลัก)

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียวแสดงผลการเข้ารหัส

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
486	26
59	
486	83
26	
382	48636775
33687493	

+++++

27. จุดคุ้มทุน (Return On Investment)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

อาจารย์เสนอต้องการพิมพ์หนังสือขาย เขาต้องการทราบว่าเขาจะต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่ม และตั้งราคาขายเล่มละกี่บาท เพื่อให้การลงทุนพิมพ์หนังสือครั้งนี้ไม่ขาดทุน และเขายังต้องการทราบว่าเขาจะได้กำไรกี่บาทจากการขายหนังสือครั้งนี้ ในการพิมพ์หนังสือ มีวิธีการคิดค่าใช้จ่ายรวมและกำไรที่จะได้รับดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวม} = \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนผันแปร}$$

$$\text{กำไร} = \text{รายได้} - \text{ค่าใช้จ่ายรวม}$$

$$\text{รายได้} = \text{จำนวนหนังสือที่ขายได้} \times \text{ราคาขายหนังสือต่อเล่ม}$$

เมื่อต้นทุนคงที่หมายถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเท่าเดิม ไม่ว่าจะพิมพ์หนังสือกี่เล่มก็ตามแต่จะแตกต่างกันไป ขึ้นกับว่าโรงพิมพ์จะคิดเท่าไร

ต้นทุนผันแปร หมายถึงค่าใช้จ่ายที่แปรผันตามจำนวนหนังสือที่พิมพ์

โดยในการสั่งโรงพิมพ์ให้พิมพ์หนังสือนั้น มีเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องดังนี้

- โรงพิมพ์จะพิมพ์หนังสือขั้นต่ำ 1,000 เล่ม และไม่รับพิมพ์หนังสือเกิน 15,000 เล่ม

- จำนวนการพิมพ์จะต้องหารด้วย 500 ลงตัว

- ต้นทุนการพิมพ์ของหนังสือแต่ละเล่มเริ่มต้นที่ 100 บาทสำหรับการพิมพ์ 1,000 เล่มแรก แต่การพิมพ์เพิ่มทุก 500 เล่มจะลดต้นทุนการพิมพ์หนังสือแต่ละเล่มลง 1% จากราคาเริ่มต้น 100 บาท

เช่น ต้นทุนการพิมพ์ที่ 1,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 100 บาท, ต้นทุนการพิมพ์ที่ 1,500 เล่มอยู่ที่เล่มละ 99 บาท,

ต้นทุนการพิมพ์ที่ 2,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 98 บาทและ ต้นทุนการพิมพ์ที่ 5,000 เล่มอยู่ที่เล่มละ 92 บาท

เนื่องจากปัญหาสภาวะเศรษฐกิจในภาวะปัจจุบันของประเทศไทย ทำให้อาจารย์เสนอต้องการกำหนดราคาขายเป็นจำนวนเต็มเริ่มตั้งแต่ 74 ถึง 144 บาท

ซึ่งจากการวิเคราะห์ของนักการตลาด พบว่า จำนวนหนังสือที่ขายได้จะเป็นไปตามสมการด้านล่าง

$$\text{จำนวนหนังสือที่ขายได้} = ((100 - (0.8569 * e^{(0.09*D)})) * \text{จำนวนหนังสือที่พิมพ์}) / 100$$

$$\text{เมื่อ } D = \text{ราคาขาย} - 100$$

$$e \text{ หมายถึง ค่าคงที่ของฐานลอการิทึมธรรมชาติ มีค่าประมาณ } 2.718281828459045$$

โดยการคำนวณค่า e^x ให้ใช้ฟังก์ชัน $\exp(X)$ ในไลบรารี `<math.h>`

ในการวิเคราะห์ครั้นี้ อาจารย์เสนอต้องการหาจุดคุ้มทุน ที่มีนิยามดังนี้

จุดคุ้มทุนหมายถึง ราคาขายที่น้อยที่สุดที่สามารถมีกำไรมากกว่า 0 บาทขึ้นไป

งานของคุณ

จากข้อความกำหนดที่ให้ จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าจากต้นทุนคงที่ที่ต้องเสียให้กับโรงพิมพ์คำนวนหาจุดคุ้มทุนที่มีกำไรน้อยที่สุด โดยรายงานว่าต้องพิมพ์หนังสือกี่เล่มต้องขายหนังสือที่ราคาเท่าไรและมีกำไรเท่าใด

ข้อมูลนำเข้า

มี 1 บรรทัด เป็นจำนวนเต็มบวก C แทนต้นทุนคงที่ที่ต้องจ่ายให้กับโรงพิมพ์ ($10,000 \leq C \leq 100,000$)

ข้อมูลส่งออก

มี 3 บรรทัด ส่องบรรทัดแรกระบุจำนวนเต็มบวก บรรทัดสองระบุจำนวนนับ บรรทัดที่สามระบุจำนวนนับที่ต้องพิมพ์บรรทัดที่สองจะมาค่าขาย และบรรทัดที่สามระบุกำไรของจุดคุ้มทุนน้อยที่สุดซึ่งเป็นจุดทศนิยมสองตำแหน่ง ในกรณีที่จุดคุ้มทุนมีหลักจุด ให้หาจุดที่มากำไรน้อยที่สุดเพียงค่าเดียว และในข้อมูลชุดทดสอบจะมีจุดคุ้มทุนที่มากำไรน้อยที่สุดจุดเดียว

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
30000	3500 105 61.22
55000	3000 128 103.75
70000	7500 97 241.13

หมายเหตุทางเทคนิค

- การคำนวนทั้งหมดให้ใช้ตัวแปรประเภท double
- การรับข้อมูลนำเข้าสำหรับข้อมูลตัวแปรประเภท double ให้ใช้รูปแบบ "%lf"
- การแสดงผลให้ใช้ทศนิยมสองตำแหน่ง โดยใช้รูปแบบ "%.2lf" ในการแสดงผล

+++++

28. ถอดรหัสแห่งความรัก (Love Key Decoder)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

ครอบครัวโรมิโโກับครอบครัวจูเลียตมีความแคนนต์อกันมาอย่างยาวนานนับศตวรรษ ดังนั้นครอบครัวทั้งสองเจึงกีดกันความสัมพันธ์ของทั้งสองคน และดักจับสัญญาณโทรศัพท์ทุกชนิดทั้งแบบมีสายและไร้สายเพื่อป้องกันการลอบติดต่อกันของหนุ่มสาวทั้งสอง ดังนั้นทั้งคู่จึงหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์สื่อสารปกติและตกลงกันว่า โรมิโโจะส่งข้อความผ่านอุปกรณ์ไร้สายไปยังเครื่องรับในห้องนอนของจูเลียตเพื่อกำหนดวันเวลาและสถานที่นัดหมายกันด้วยข้อความที่ผ่านการเข้ารหัสแบบพิเศษที่เรียกว่ารหัสแห่งความรัก (Love Key)

การส่งข้อความโดยใช้รหัสแห่งความรักนี้ โรมิโโจะนำข้อความที่ประกอบไปด้วยตัวอักษร A ถึง Z ที่ต้องการส่งมาแปลงทีละตัวอักษร (ตามลำดับ) ให้อยู่ในรูปแบบเลขฐานสองของรหัส ASCII (ดังตารางที่ 1)

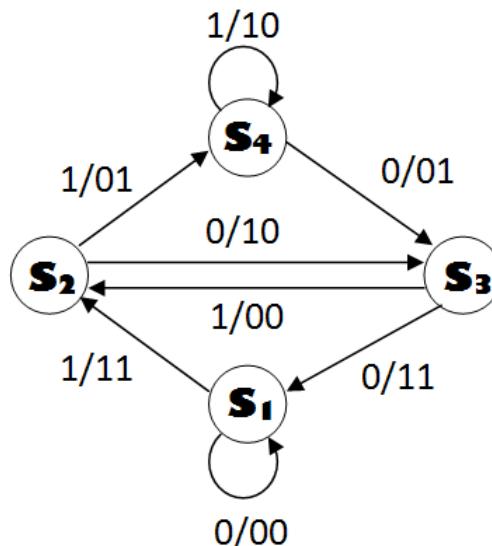
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบตัวอักษรและรหัส ASCII ทั้งแบบเลขฐานสิบและเลขฐานสอง

Decimal	Binary	Char
65	01000001	A
66	01000010	B
67	01000011	C
68	01000100	D
69	01000101	E
70	01000110	F
71	01000111	G
72	01001000	H
73	01001001	I
74	01001010	J
75	01001011	K
76	01001100	L
77	01001101	M

Decimal	Binary	Char
78	01001110	N
79	01001111	O
80	01010000	P
81	01010001	Q
82	01010010	R
83	01010011	S
84	01010100	T
85	01010101	U
86	01010110	V
87	01010111	W
88	01011000	X
89	01011001	Y
90	01011010	Z

จากนั้นจึงนำตัวเลขดังกล่าวมาเข้ารหัสแบบช้าๆ ขึ้นด้วยเครื่องจักรเข้ารหัสดาวินซี เพื่อป้องกันการดักจับข้อมูล ซึ่งจะแปลงตัวเลขครั้งละ 1 บิต ให้กลายเป็น 2 บิต แบบต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

วิธีการทำงานของเครื่องจักรเข้ารหัสดาวินซีนี้ สามารถอธิบายได้โดยใช้แผนภาพในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพอธิบายการเข้ารหัสแบบช้าๆ ของเครื่องจักรเข้ารหัสดาวินซี

เครื่องจักรเข้ารหัสจะมีสถานะทั้งหมด 4 สถานะ คือ S_1, S_2, S_3 และ S_4 โดย ณ เวลาหนึ่งๆ เครื่องจักรเข้ารหัสจะอยู่ได้เพียงหนึ่งสถานะเท่านั้น เมื่อเริ่มทำงานเครื่องจักรจะอยู่ที่สถานะ S_1

กำหนดให้ x และ y เป็นสถานะใดๆ ดังนั้น การเปลี่ยนสถานะจากสถานะ x ไปยังสถานะ y นั้น จะกระทำได้ก็ต่อเมื่อ

1. มีเส้นเข้ามายังสถานะ x ไปยังสถานะ y โดยหัวลูกศร ซึ่งจากสถานะ x ไปยังสถานะ y

2. เครื่องจักรอ่านและบันทึกข้อมูลได้ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้บนเส้นเข้ามายังสถานะ y

เงื่อนไขที่ระบุบนเส้นเข้ามายังสถานะ y ในรูป p/q โดยที่ p ระบุข้อมูลเข้า (1 บิต) ที่อ่านได้แล้ว q ระบุข้อมูลที่เครื่องจักรต้องทำการบันทึก (2 บิต) จากแผนภาพในรูปที่ 1 ถ้าสมมติว่าโน้มไม่ต้องการส่งข้อความ 01000001 ซึ่งตรงกับตัวอักษร A จะมีลำดับการแปลงข้อมูลดังนี้



1. สถานะตั้งต้นเป็น S_1 จากนั้นข้อมูลเข้าคือ 0 ดังนั้นเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 00 และไม่มีการเปลี่ยนสถานะ
2. ข้อมูลเข้าคือ 1 ดังนั้นเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 11 และเปลี่ยนสถานะจาก S_1 เป็น S_2
3. ข้อมูลเข้าคือ 0 ดังนั้นเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 10 และเปลี่ยนสถานะจาก S_2 เป็น S_3
4. ข้อมูลเข้าคือ 0 ดังนั้นเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 11 และเปลี่ยนสถานะจาก S_3 เป็น S_1
5. ข้อมูลเข้าคือ 0 ดังนั้นเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 00 และไม่มีการเปลี่ยนสถานะ (ยังเป็นสถานะ S_1)

และเมื่อเข้ารหัสจนครบทุกบิตแล้วจะได้ข้อมูลส่งออกเป็น 0011101100000011 โดยที่สถานะสุดท้ายจะเป็น S_2 แต่ด้วยข้อจำกัดทางเทคโนโลยีของเครื่องจักรดังกล่าวจะต้องจบการทำงานที่สถานะ S_1 เสมอ ดังนั้น เครื่องจักรเข้ารหัสจะต้องทำงานต่อไปโดยไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลเข้า พร้อมบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะอยู่ในสถานะ S_1 ทั้งนี้ในการทำงานดังกล่าว เครื่องจักรจะเลือกการเปลี่ยนสถานะให้ น้อยครั้งที่สุดเสมอ ดังนั้น เพื่อให้เครื่องจักรจบการทำงานอย่างถูกต้อง จากตัวอย่าง ข้างบน เครื่องจักรจะต้องทำงานเพิ่มเติมดังนี้

1. เปลี่ยนสถานะจาก S_2 เป็น S_3 และเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 10 เพิ่มต่อท้ายจากข้อมูลที่มี
2. เปลี่ยนสถานะจาก S_3 เป็น S_1 และเครื่องจักรจะบันทึกข้อมูล 11 เพิ่มต่อท้ายจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1.

สรุปข้อมูลที่จะส่งออกคือ 00111011000000111011 (เรียงลำดับจากซ้ายไปขวา)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยจัดการข้อมูลที่ได้รับจากเครื่องรับสัญญาณที่อยู่ภายนอกห้องของจุลทรรศน์ ให้สามารถตรวจสอบห้องของจุลทรรศน์ที่ต้องการได้โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับ

ข้อมูลนำเข้า
บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็ม N แทน จำนวนบรรทัดของข้อมูลที่เข้ารหัสแล้ว ($1 \leq N \leq 30$)
จากนั้นอีก N บรรทัด แสดงข้อมูลที่เข้ารหัสแล้วครึ่งละ 16 บิตอาจน้อยกว่าสำหรับบรรทัดสุดท้าย
หมายเหตุ รับประกันว่าข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลที่เข้ารหัสนามอย่างถูกต้องตามเงื่อนไขและข้อความที่รวมถือต้องการส่งจะประกอบด้วยตัวอักษร A-Z เท่านั้น

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัดแสดงข้อมูลที่รวมถือต้องการส่งมาให้จุลทรรศน์

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 0011100010000110 0100100010001000 1011	WU
4 0011101100000011 1000101100001110 1111101100001101 0100101100111011	ABCD

+++++

29. ราคาน้ำดื่มสุดหรรษา (Happy Land)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

โน้นล็อกให้ต้องการซื้อที่ดินบนเกาะสมุยเพื่อจัดสร้างรีสอร์ฟส่วนตัวซึ่งมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด $M \times N$ ตารางกิโลเมตร ที่ดินทั้งหมดที่โน้นล็อกให้ต้องการซื้อเจ้าของที่แบ่งขายเป็นแปลงอยู่ๆ แต่ละแปลงมีขนาดเท่ากัน คือ แปลงละ 1×1 ตารางกิโลเมตร ทั้งนี้โน้นล็อกให้สามารถซื้อได้ครั้งละหนึ่งแปลงเท่านั้น เราสามารถพิจารณาที่ดินทั้งหมดในลักษณะของตารางขนาด M และ N colum รูปที่ 1 แสดงที่ดินจำนวนขนาด 3×3 ตารางกิโลเมตร ที่แบ่งเป็น 9 แปลงอยู่ที่อยู่ติดกัน แต่ละแปลงย่อยมีราคางวดที่แสดงไว้ดังรูปที่ 1

	คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3
แถวที่ 1	(1,1) 500,000	(1,2) 750,000	(1,3) 1,000,000
แถวที่ 2	(2,1) 500,000	(2,2) 1,200,000	(2,3) 1,000,000
แถวที่ 3	(3,1) 1,000,000	(3,2) 800,000	(3,3) 750,000

รูปที่ 1 ตัวอย่างที่ดินขนาด 3×3 ตารางกิโลเมตร

จากรูปที่ 1 เราจะเรียกที่ดินแปลงที่อยู่แถวที่ i และคอลัมน์ที่ j ว่าที่ดินแปลงที่ (i,j)

ที่ดินแต่ละแปลง อาจจะติดกับที่ดินแปลงอื่นๆ กล่าวคือ ที่ดินแปลงที่ (i,j) จะติดกับที่ดินแปลงที่ (x,y) ถ้าผลต่างระหว่าง i กับ x มีค่าไม่เกิน 1 และ ผลต่างระหว่าง j และ y มีค่าไม่เกิน 1 ซึ่งการติดกันของที่ดิน จะเป็นไปได้มากที่สุดคือแบบทิศทาง

ที่ดินแต่ละแปลงย่อย มีราคาขายตั้งต้นระบุไว้ กล่าวคือ ที่ดินแปลงที่ (i, j) จะมีราคาขายตั้งต้น $C_{(i,j)}$ บาทแต่เมื่อปัจจุบัน ราคาของที่ดินแต่ละแปลง จะมีราคาจะสูงขึ้น 10% ของราคาที่ดินที่ติดกันที่ถูกขายออกไปแล้ว

เช่นถ้าโน้นล็อกซื้อที่ดินแปลงที่ $(2,2)$ ก่อน จะส่งผลให้ราคาน้ำดื่มที่ดินที่ติดกับที่ดินแปลงที่ $(2,2)$ เพิ่มขึ้นแปลงละ $1,200,000 \times 0.10$ หรือ 120,000 บาท ดังรูปที่ 2

(1,1) 620,000	(1,2) 870,000	(1,3) 1,120,000
(2,1) 620,000	(2,2) 1,200,000	(2,3) 1,120,000
(3,1) 1,120,000	(3,2) 920,000	(3,3) 870,000

รูปที่ 2 ตัวอย่างราคาที่ดินหลังจากวิเคราะห์การขายที่ดินยกเว้นที่ $(2,2)$ ออกไปแล้ว

แต่ถ้าโน้นล็อกซื้อที่ดินแปลงที่ $(2,1)$ ก่อน จะส่งผลให้ราคาน้ำดื่มที่ดินที่ติดกับแปลงที่ $(2,1)$ เพิ่มขึ้น $500,000 \times 0.10$ หรือ 50,000 บาท ดังรูปที่ 3



(1,1) 550,000	(1,2) 800,000	(1,3) 1,000,000
(2,1) 500000	(2,2) 1,250,000	(2,3) 1,000,000
(3,1) 1,050,000	(3,2) 850,000	(3,3) 750,000

รูปที่ 3 ตัวอย่างราคาที่ติดผลลัพธ์จากการขายที่ติดเปล่าที่ (2,1) ออกไปแล้ว

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยโอนล็อกจำนวนเงินที่น้อยที่สุดที่โอนล็อกได้สามารถใช้ชื่อที่ดินได้ครบทุกแปลงตามที่ต้องการ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุ จำนวนเต็มบวกสองจำนวน M และ N ระบุขนาดของที่ดินที่โอนล็อกต้องการซื้อ กล่าวคือ M แทนจำนวนแปลงที่ดินและ N แทนจำนวนคงคลังของแปลงที่ดิน ($1 \leq M \leq 3$ และ $1 \leq N \leq 3$)
 จากนั้น M บรรทัดถัดไประบุมูลค่าเริ่มต้นของแปลงที่ดินทั้งหมด กล่าวคือ ในบรรทัดที่ $1 + i$ สำหรับ $1 \leq i \leq M$ ระบุมูลค่าเริ่มต้นของแปลงที่ดินaccoที่ i เป็นจำนวนจริง N จำนวน คือ $C_{(i,1)}, C_{(i,2)}, \dots, C_{(i,N)}$ เมื่อจำนวนคันด้วยช่องว่าง เพียง 1 ช่อง ($1 \leq C_{(i,j)} \leq 100,000,000$) สำหรับ $1 \leq j \leq N$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด แสดงจำนวนเงินที่น้อยที่สุดที่โอนล็อกได้สามารถใช้ชื่อที่ดินได้ทั้งหมดโดยแสดงเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 2 500 750	1300.00
2 2 500 750 1000 800	3453.00
3 3 500000 750000 1000000 500000 1200000 1000000 1000000 800000 750000	9086505.00

หมายเหตุทางเทคนิค

- การคำนวณทั้งหมดให้ใช้ตัวแปรประเภท double
- การรับข้อมูลนำเข้าสำหรับข้อมูลตัวแปรประเภท double ให้ใช้รูปแบบ "%lf"
- การแสดงผลให้ใช้ทศนิยมสองตำแหน่ง โดยใช้รูปแบบ "%.2lf" ในการแสดงผล



+++++

30. จับคู่ซักเย่อ (Tug-of-war)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5 ม.วัลย์ลักษณ์

ในการแข่งขันซักเย่อระหว่างทีมมหาวิทยาลัยลักษณ์ กับทีมรวมดารา มีการปรับวิธีการเล่นเพื่อเพิ่มความสนุกสนาน โดยปกติแล้วการแข่งซักเย่อจะใช้เชือกเส้นเดียวและมีทีมที่ชนะเพียงทีมเดียว แต่ในการแข่งขันครั้งนี้ต้องการให้มีผู้แพ้และผู้ชนะ หลายๆ คนจากทั้งสองทีม

การแข่งขันจะกระทำบนเส้นตรงโดยด้วยปูนขาวบนสนามอันกว้างใหญ่ของม.วัลย์ลักษณ์ ผู้เข้าแข่งขันทุกคนจะยืนอยู่ บนเส้นตรงนี้ตรงตำแหน่งใดก็ได้โดยระบุตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันแต่ละคนนั้น จะกระทำโดยพิจารณาเส้นดังกล่าวเป็นเส้น จำนวน ดังนั้นเราสามารถระบุตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันด้วยจุดบนเส้นจำนวนดังกล่าว

ทั้งสองทีมประกอบไปด้วยสมาชิกทีมละ N คน ผู้จัดการแข่งขันจึงจับคู่การแข่งขันทั้งหมด N คู่ ซึ่งในแต่ละคู่จะต้อง ประกอบไปด้วยผู้เข้าแข่งขันจากทีม ม.วัลย์ลักษณ์ กับผู้เข้าแข่งขันจากทีมรวมดาราทีมละหนึ่งคน โดยผู้เข้าแข่งขันแต่ละคน จะต้องทำการแข่งเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อจับคู่ผู้เข้าแข่งขันได้แล้ว ผู้จัดการแข่งขันจะแจกเชือกให้คู่ละ 1 เส้นเพื่อแข่งซักเย่อ กันเพื่อความมหัศจรรย์และสวยงามฉันท์ กรรมการการแข่งขันจึงจัดให้ ทุกๆคู่การแข่งขัน เริ่มแข่งพร้อมๆกัน อกเหนื้อจากนั้น ความประทัยดังกล่าวเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแข่งขันในครั้งนี้ ดังนั้นผู้จัดการแข่งขันจะต้องเตรียมเชือกให้มีความยาวพอต่อสำหรับการ แข่งขันทั้ง N คู่

สำหรับคู่การแข่งขันคู่ใดๆ ความยาวเชือกที่ใช้จะเท่ากับระยะห่างระหว่างผู้เข้าแข่งขันสองคนในคู่การแข่งขันนั้น ยกตัวอย่างเช่น สมมุติว่าในการแข่งขันมีผู้เข้าแข่งขันทีมละ 2 คน โดยผู้เข้าแข่งขันจากทีม ม.วัลย์ลักษณ์อยู่ที่ตำแหน่ง -3 และ 20 และผู้เข้าแข่งขันจากทีมรวมดาราอยู่ที่ตำแหน่ง 7 และ 15 ถ้าผู้จัดการแข่งขันจับคู่แรกของการแข่งขันเป็นผู้เข้าแข่งขันจาก ทีม ม.วัลย์ลักษณ์ที่ตำแหน่ง -3 และผู้เข้าแข่งขันจากทีมรวมดาราที่ตำแหน่ง 15 จะได้ว่าความยาวเชือกที่ใช้สำหรับคู่นี้คือ 18 เมตรความยาวเชือกที่ใช้สำหรับอีกคู่ที่เหลือ ระหว่างผู้เข้าแข่งขันที่ตำแหน่ง 7 และ 20 คือ 13 เมตร รวมใช้เชือกยาว 31 เมตร อย่างไรก็ตาม การจับคู่อีกแบบหนึ่งจะใช้เชือกยาวรวมเพียง 15 เมตร ซึ่งเป็นความยาวเชือกร่วมน้อยที่สุดที่เป็นไปได้สำหรับ ตัวอย่างนี้

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่อ่านตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันจากทั้งสองทีม จากนั้นคำนวณหาความยาวรวมของเชือกน้อยที่สุดที่ใช้ ในการแข่งขันครั้งนี้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนเต็ม N ซึ่งเป็นจำนวนสมาชิกในแต่ละทีม ($1 \leq N \leq 2,000$)

จากนั้นอีก N บรรทัดระบุตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันจากทีมม.วัลย์ลักษณ์ โดยระบุเป็นจุดบนเส้นจำนวนกล่าวคือในบรรทัดที่ $1 + i$ สำหรับ $1 \leq i \leq N$ จะระบุจำนวนเต็ม X_i ($-250,000 \leq X_i \leq 250,000$) แทนตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันคนที่ i จากทีมม.วัลย์ลักษณ์

อีก N บรรทัดจะระบุตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันจากทีมรวมดารา โดยระบุเป็นจุดบนเส้นจำนวนเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ในบรรทัด ที่ $1 + N + j$ สำหรับ $1 \leq j \leq N$ จะมีจำนวนเต็ม Y_j ($-250,000 \leq Y_j \leq 250,000$) แทนตำแหน่งของผู้เข้าแข่งขันคนที่ j จากทีมรวมดารา



ผู้เข้าแข่งขันไม่จำเป็นต้องยื่นเรียงกันตามหมายเลข นอกจานี้ผู้เข้าแข่งขันจะไม่ยื่นที่ตำแหน่งเดียวกัน

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด แทนความยาวของเชือกที่น้อยที่สุดที่พอสำหรับใช้ในการแข่งขันนี้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3	46
-5	
-10	
-7	
8	
6	
10	
2	40
80	
-100	
-70	
90	

+++++

31. คุกหกโหด (Jail)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

ในคุกแห่งหนึ่งเมื่อ 2,000 ปีที่แล้ว พระราชชื่อ Josoerhus มีวิธีในการเลือกนักโทษที่จะส่งไปสังเวยปีศาจดูดเลือดเพื่อแลกกับการเสียเมืองให้กับปีศาจ มีนักโทษอยู่ในคุกทั้งหมด n คน มีเลขประจำตัวคือ 1, 2, ..., n โดยที่นักโทษเหล่านี้จะนั่งล้อมกันเป็นวงกลมเรียงตามลำดับเลขประจำตัวตั้งแต่ 1 ถึง n จากนั้นพระราชจะเริ่มนับนักโทษจากคนที่มีเลขประจำตัว 1 โดยจะนับตั้งแต่ 1 ถึง m เมื่อนักโทษผู้ใดตกที่เลข m พระราชจะส่งนักโทษผู้นั้นไปสังเวยปีศาจและจะเริ่มต้นนับ 1 ถึง m ใหม่ที่คนถัดไป เมื่อนักโทษผู้ใดตกที่เลข m อีก พระราชก็จะส่งนักโทษผู้นั้นไปสังเวยปีศาจเป็นคนต่อไป พระราชจะทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งนักโทษทุกๆ คนถูกส่งไปสังเวยปีศาจ ให้สังเกตว่าจำนวนนักโทษในวงกลมจะลดลงไปเรื่อยๆ จนกระทั่งหมด

งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมในการคำนวณลำดับของนักโทษที่จะถูกส่งไปสังเวยปีศาจ

ข้อมูลนำเข้า

จำนวนเต็มบวกสองจำนวนที่แสดงค่าของ n และ m ตามลำดับคันโดยช่องว่าง โดยที่ $5 \leq n \leq 1000000$ และ

$2 \leq m \leq 5$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียวประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มบวก n จำนวนซึ่งแสดงถึงเลขประจำตัวของนักโทษที่ถูกส่งไปสังเวยจากลำดับแรกถึงลำดับสุดท้าย โดยตัวเลขแต่ละตัวจะถูกคั่นโดยช่องว่างหนึ่งช่อง

ตัวอย่าง

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

+++++

32. โรงแรมในฝัน (Hotel)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

โรงแรมแคนทรีอิลล์เป็นโรงแรมขนาดใหญ่ซึ่งมีจำนวนห้องพักไม่จำกัด โดยมีรายละเอียดประเภทห้องพักและราคาที่พักดังตารางต่อไปนี้

ประเภทของห้อง	จำนวนคนที่พักมากที่สุดต่อห้อง	ราคารอบห้อง (บาท)
ห้องเดี่ยว	1	500
ห้องคู่	2	800
ห้องกลาส	5	1500
ห้องพักร่วม	15	3000

จงเขียนโปรแกรมในการคำนวณหาห้องพักให้กับคนที่ต้องการเข้าพักจำนวน n คน โดยให้มีราคารวมของห้องพักต่ำที่สุด

ข้อมูลนำเข้าบรรทัดเดียว จำนวนเต็มบวก n โดยที่ n ไม่เกิน 1,000,000ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว จำนวนเต็มบวกที่เป็นราคารวมของห้องพักต่ำที่สุด

ตัวอย่าง

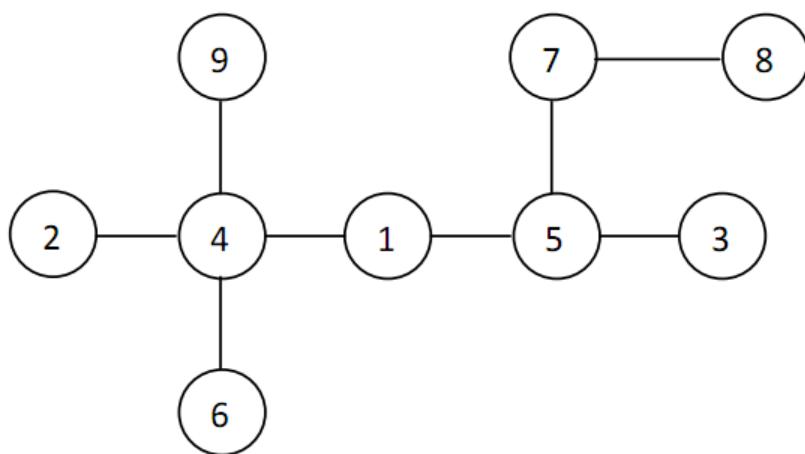
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
21	5000
24	6000

+++++

33. คู่ต้นไม้ (Trees)

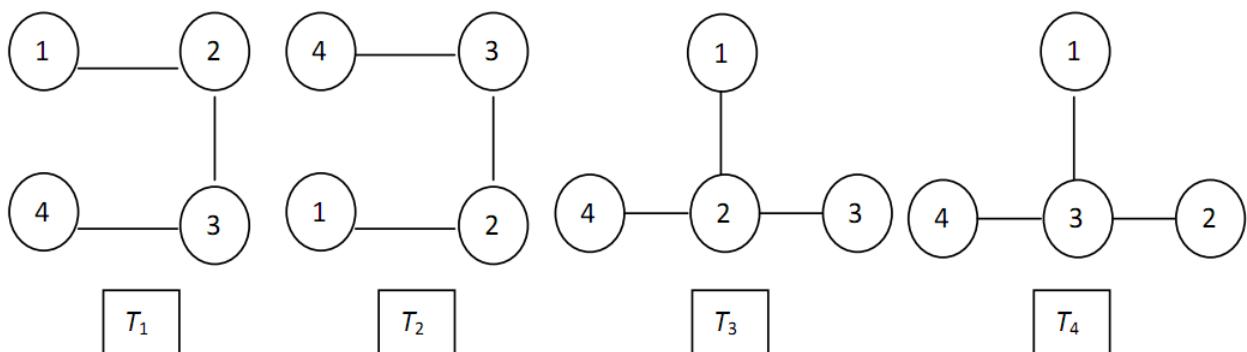
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

กราฟต้นไม้ T ประกอบด้วยเซตของจุดต่อ (vertices) $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ ที่มีเลขประจำจุดที่ไม่ซ้ำกันจาก 1 ถึง n (นั่นคือเลขประจำของจุดต่อ v_i เท่ากับ i) และเซตของเส้นเชื่อม (edges) ที่มีสมาชิก $n-1$ ตัว $E = \{e_1, e_2, \dots, e_{n-1}\}$ ที่เชื่อมระหว่างจุดต่อโดยไม่เกิดวงจรอ (cycles) ตัวอย่างเช่นกราฟต้นไม้ T ดังรูป



จากรูป $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ และ $E = \{\{2, 4\}, \{9, 4\}, \{6, 4\}, \{1, 4\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{7, 5\}, \{7, 8\}\}$ สังเกตว่า ถ้ามีเส้นเชื่อม $\{6, 3\}$ จะไม่ใช่กราฟตันไม้ เพราะจะเกิดวัฏจักร $\{\{6, 4\}, \{4, 1\}, \{1, 5\}, \{5, 3\}, \{3, 6\}\}$

พิจารณากราฟตันไม้ต่อไปนี้



กราฟตันไม้ T_1 และกราฟตันไม้ T_2 เป็นกราฟตันไม้เดียวกัน แต่กราฟตันไม้ T_3 แตกต่างจากกราฟตันไม้ T_1 กราฟตันไม้ T_2 และกราฟตันไม้ T_4

จะเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบคู่ของกราฟตันไม้ (T_1 และ T_2) ทั้งหมด 5 คู่ ว่าแต่ละคู่เป็นกราฟตันไม้เดียวกันหรือไม่

ข้อมูลนำเข้า

มีกราฟตันไม้ทั้งหมด 5 คู่ โดยแต่ละคู่มีข้อมูล 3 บรรทัดดังนี้

บรรทัดแรก เป็นจำนวนเต็มบวก n แทนจำนวนจุดต่อของกราฟตันไม้ T_1 และ T_2 โดยที่ $2 \leq n \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง แสดงสมาชิกของเส้นเชื่อม E_1 ของกราฟตันไม้ T_1 เป็นจำนวน $2(n-1)$ ตัว

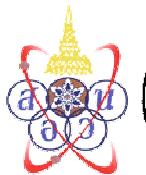
บรรทัดที่สาม แสดงสมาชิกของเส้นเชื่อม E_2 ของกราฟตันไม้ T_2 เป็นจำนวน $2(n-1)$ ตัว

โดยในบรรทัดที่ 2 และ 3 ตัวเลขแต่ละคู่ถัดกันไปจะหมายถึงเส้นเชื่อมแต่ละเส้น เช่น 1 2 2 3 3 4 หมายถึงเส้นเชื่อม $\{1, 2\}, \{2, 3\}$ และ $\{3, 4\}$ เป็นต้น

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด เป็นตัวอักษร 5 ตัวเรียงติดกัน โดยแต่ละตัวแสดงคำตอบของคู่กราฟตันไม้แต่ละคู่ ใช้ตัวอักษร Y (ตัวพิมพ์ใหญ่) เมื่อเป็นกราฟตันไม้เดียวกัน และ N (ตัวพิมพ์ใหญ่) เมื่อไม่เป็น

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
9	YYYYYN
2 4 9 4 6 4 1 4 1 5 3 5 7 5 7	
8	
1 4 4 9 1 5 6 4 3 5 7 5 7 8 2	
4	
9	
2 4 9 4 6 4 1 4 1 5 3 5 7 5 7	
8	
1 4 9 4 1 5 2 4 6 4 3 5 7 5 7	
8	
9	
2 4 6 4 1 4 1 5 9 4 3 5 7 5 7	
8	
1 4 9 4 1 5 2 4 6 4 3 5 7 5 7	
8	
9	
9 4 3 5 7 5 7 8 2 4 6 4 1 4 1	
5	
1 4 9 4 1 5 2 4 6 4 3 5 7 5 7	
8	
4	
1 2 2 3 3 4	
1 2 1 3 1 4	

+++++

34. ประวัติ (Gem)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

ประวัติเป็นเครื่องประดับข้อมือประเภทสายสร้อย แต่ทำเป็นลูกกลมๆอย่างลูกประคำทำด้วยทองหรือธาตุอย่างอื่น แล้วร้อยสลักกันเป็นพวง ในการสร้างประวัติประดับอัญมณีนึงเส้นมีตำแหน่งในการวางอัญมณีอยู่ t ตำแหน่งเรียกตำแหน่ง เหล่านี้ว่า p_1, p_2, \dots, p_n โดยมีอัญมณีเป็นจำนวนทั้งหมด m ชนิดคือชนิดที่ 1, 2, 3, ..., m โดยที่ m เป็นจำนวนคู่บวก

ในการเลือกใส่อัญมณีในแต่ละตำแหน่ง ซ่างทำเครื่องประดับจะต้องเลือกอัญมณีมาหนึ่งชนิดจากคู่ของอัญมณีที่กำหนดให้เท่านั้น โดยที่อัญมณีต่างตำแหน่งกันอาจจะเป็นอัญมณีชนิดเดียวกันก็ได้ แต่ในการเลือกชนิดของอัญมณีมาใส่ในแต่ละตำแหน่งนั้นมีข้อจำกัดคืออัญมณีแต่ละชนิดจะมี “คู่อัญมณีต้องห้าม” อยู่ด้วย หมายถึง ถ้าเลือกอัญมณีชนิดหนึ่งแล้วจะเลือกชนิดไม่ได้ อย่างไรก็ตาม อัญมณีแต่ละชนิดจะมีคู่อัญมณีชนิดต้องห้ามอยู่เพียงหนึ่งชนิดเท่านั้นโดยไม่ซ้ำกัน ดังนั้นในการเลือกชนิดของอัญมณี ซ่างทำอัญมณีจะดูจากรายชื่อคู่อัญมณีต้องห้ามที่ไม่สามารถเลือกพร้อมกันได้จากอัญมณีทั้งหมด ตัวอย่างเช่น มีอัญมณีอยู่ 6 ชนิด จะมีคู่อัญมณีต้องห้ามอยู่เพียง 3 คู่ ถ้าคู่อัญมณีต้องห้ามได้แก่ 1-3, 2-5, 4-6 หมายความว่า เมื่อซ่างเลือกอัญมณีชนิดที่ 1 แล้วจะเลือกอัญมณีชนิดที่ 3 มาใส่ในประวัติในตำแหน่งอื่นๆก็ไม่ได้ และในทำนองกลับกัน ถ้า



เลือกอัญมณีชนิดที่ 3 และจะเลือกอัญมณีชนิดที่ 1 ไม่ได้ และอีก 2 คู่อัญมณีต้องห้ามคือ 2-5 และ 4-6 ก็จะมีวิธีการเลือกอัญมณีในห้ามเดียวกัน

งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบปะวะหลักทั้งหมด 5 เส้นว่าแต่ละเส้นสามารถประดับอัญมณีโดยไม่มีคู่อัญมณีต้องห้ามได้หรือไม่

ข้อมูลนำเข้า

มีปะวะหลักทั้งหมด 5 เส้น โดยแต่ละเส้นมีข้อมูล 4 บรรทัดดังนี้

บรรทัดแรก เป็นจำนวนเต็มบวก g แทนจำนวนตำแหน่งที่สามารถวางอัญมณีบนปะวะหลัก โดยที่ g ไม่เกิน 100,000

บรรทัดที่สอง เป็นตัวเลขจำนวนคู่บวก m แทนจำนวนชนิดของอัญมณีโดยที่ $2 \leq m \leq 200,000$

บรรทัดที่สาม เป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวก ระบุคุณลักษณะของอัญมณีที่สามารถเลือกได้ต่อหนึ่งตำแหน่งจำนวน g คู่ เรียงจากตำแหน่งที่หนึ่งของปะวะหลัก โดยตัวเลขแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่าง เช่น 1 2 2 3 4 3 หมายถึง ตำแหน่งที่หนึ่งของปะวะหลักสามารถเลือกอัญมณีชนิดที่ 1 หรือ 2 เท่านั้น ตำแหน่งที่สองของปะวะหลักสามารถเลือกอัญมณีชนิดที่ 3 หรือ 4 เท่านั้น และ ตำแหน่งที่สามของปะวะหลักสามารถเลือกอัญมณีชนิดที่ 3 หรือ 4 เท่านั้น

บรรทัดที่สี่ เป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวก ระบุคู่อัญมณีต้องห้ามของอัญมณีทั้งหมด $m/2$ คู่ โดยตัวเลขแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่าง เช่น 1 3 2 4 หมายถึง 1 กับ 3 เป็นคู่อัญมณีต้องห้าม และ 2 กับ 4 ก็เป็นคู่อัญมณีต้องห้าม

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด เป็นตัวอักษร 5 ตัวเรียงติดกันโดยแต่ละตัวแสดงคำตอบของการประดับอัญมณีบนปะวะหลักใช้ตัวอักษร Y (ตัวพิมพ์ใหญ่) เมื่อสามารถประดับอัญมณีบนปะวะหลักได้โดยไม่มีคู่อัญมณีต้องห้าม และ N (ตัวพิมพ์ใหญ่) เมื่อไม่สามารถประดับได้

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4	Y Y Y Y N
6	
2 3 6 5 3 4 1 2	
1 3 2 5 4 6	
3	
4	
1 2 2 3 4 3	
1 3 2 4	
4	
8	
1 2 3 4 5 6 7 8	
1 3 2 4 5 7 6 8	
3	
4	
1 2 2 3 3 4	
2 3 1 4	

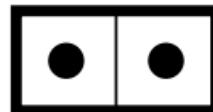
5	
4	
1 2 2 3 4 3 1 3 4 2	
1 4 2 3	

+++++

35. -dominoes (Dominoes)

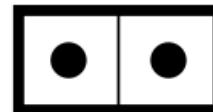
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

ตัวdomino คือ สีเหลี่ยมมุมฉากที่มีขนาด 2 สมมูล (columns) และ 1 แถว (row) ดังรูปข้างล่างนี้



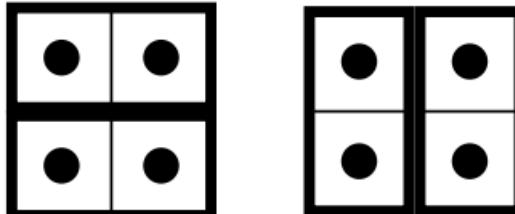
สมมติให้มีจำนวนของdominoที่ไม่จำกัด เราสามารถที่จะนำเอาตัวdominoมาวางลงในกรอบสีเหลี่ยมมุมฉากที่มีจำนวนสมมูลเป็น 2 และมีจำนวนแถวเป็น n ให้เต็มได้ ในการวางตัวdominoให้เต็มกรอบสีเหลี่ยมมุมฉากนี้อาจทำได้มากกว่าหนึ่งวิธี ตัวอย่างข้างแสดงให้เห็นว่าในกรณีที่กรอบสีเหลี่ยมมุมฉากมีจำนวนสมมูลเป็น 2 และมีจำนวนแถวเป็น 1 จะมีวิธีวางเพียงแค่หนึ่งวิธีเท่านั้น

$$n = 1$$



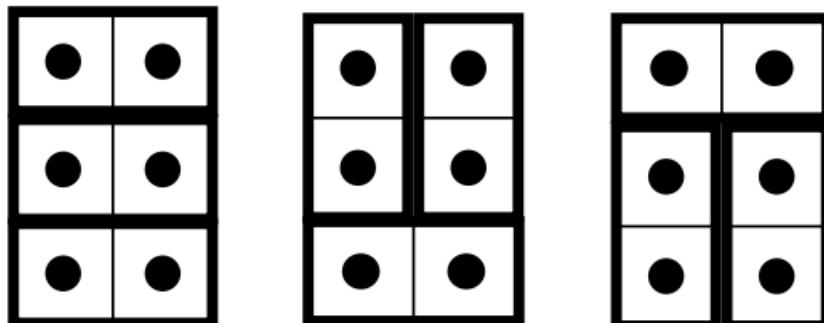
แต่กรณีที่กรอบสีเหลี่ยมมุมฉากมีจำนวนสมมูลเป็น 2 และมีจำนวนแถวเป็น 2 จะมีวิธีวางให้เต็มอยู่ทั้งหมด 2 วิธีดังนี้

$$n = 2$$



ในกรณีที่จำนวนสมมูลเป็น 2 และมีจำนวนแถวเป็น 3 จะมีวิธีในการวางให้เต็มอยู่ทั้งหมด 3 วิธี

$$n = 3$$



งานของคุณ



ให้เขียนโปรแกรมแสดงรูปแบบของการวางตัวคอมมิโนให้เต็มกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีจำนวนสุดมีเป็น 2 และมีจำนวนแถวเป็น n ที่เป็นไปได้ทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

มีหนึ่งบรรทัด เป็นจำนวนเต็มบวก n แทนจำนวนแถว โดยที่ $1 \leq n \leq 13$

ข้อมูลส่งออก

ในการแสดงผลข้อมูลใช้เครื่องหมาย – (เครื่องหมายลบ ‘-’ พิมพ์ติดกัน 2 ตัว) แทนตัวคอมมิโนในแนวนอน และใช้ | (เครื่องหมาย pipe '|') แทนตัวคอมมิโนในแนวตั้ง ให้แสดงรูปแบบทั้งหมดที่เป็นไปได้ในการวางคอมมิโนในกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มี 2 สุดมีและ n แถว และขึ้นบรรทัดใหม่ด้วยตัวอักษร E (ตัวพิมพ์ใหญ่) เพื่อแสดงถึงจุดสิ้นสุดของรูปแบบการวางคอมมิโนแต่ละรูปแบบ โดยการเลือกแสดงรูปแบบให้พิจารณาเลือกแสดงคอมมิโนตามแนวนอนก่อนและค่อยเลือกคอมมิโนตามแนวตั้ง ทีหลัง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	-- -- E E
3	-- -- -- E -- E -- E

+++++

36. การต่อโทรศัพท์ (Schedules_TOI6)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6 ม.เชียงใหม่

บริษัทโทรศัพท์แห่งหนึ่งมีช่องสัญญาณที่สามารถจัดการสื่อสารร่วมกันได้ครั้งละไม่เกิน k ช่องสัญญาณ เมื่อใช้ช่องสัญญาณครบแล้ว (ช่องสัญญาณเต็ม) จะไม่สามารถขอให้ช่องสัญญาณนี้เพิ่มได้อีก ถ้ามีคำขอใช้ช่องสัญญาณเข้ามาในขณะที่ช่องสัญญาณเต็ม คำขอนั้นจะถูกปฏิเสธ กำหนดให้มีชุดคำขอใช้ช่องสัญญาณที่ได้รับพร้อมกันอยู่ทั้งหมด n คำขอ ได้แก่ (s_1, f_1) , (s_2, f_2) , ..., (s_n, f_n) โดยที่ s_i และ f_i คือ จำนวนเต็มบวกที่แสดงถึงเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของคำขอที่ i ในการใช้ช่องสัญญาณกำหนดให้ r มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ f_i เสมอ และไม่มีคำขอใช้ช่องสัญญาณใดที่เริ่มต้นที่เวลาเดียวกัน เมื่อเวลาในการใช้



ช่องสัญญาณของแต่ละคำขอสีน้ำเงิน คำขอนั้นจะถูกนำออกไปจากช่องสัญญาณ ทำให้ช่องสัญญาณว่างและสามารถรับคำขอใช้ช่องสัญญาณได้ใหม่อีกครั้ง

งานของคุณ

ให้เขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบว่าคำขอที่ i ในการใช้ช่องสัญญาณจะถูกตอบรับหรือปฏิเสธโดยที่มีจำนวนคำขอที่ต้องการตรวจสอบ m คำขอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นจำนวนเต็มบวกสามจำนวนได้แก่ n, k และ m ตามลำดับคันด้วยช่องว่าง โดยที่

$$1 \leq n \leq 500,000; 1 \leq k \leq n \text{ และ } 1 \leq m \leq n$$

บรรทัดที่สอง เป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวกที่แสดงเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของคำขอใช้ช่องสัญญาณจำนวน g คำขอ ตัวเลขแต่ละตัวคันด้วยช่องว่าง ตัวเลขคู่แรกหมายถึง r₁ และ f₁ ตัวเลขคู่ที่สองหมายถึง s₂ และ f₂ ตามลำดับจนกระทั่งถึงตัวเลขคู่สุดท้ายซึ่งหมายถึง s_n และ f_n โดยที่ $1 \leq s_i \leq f_i \leq 500,000$

บรรทัดที่สาม เป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวกที่แสดงถึงหมายเลขคำขอใช้ช่องสัญญาณที่เราต้องการตรวจสอบว่าคำขอจะถูกตอบรับหรือปฏิเสธ โดยจะมีคำขอที่ต้องการตรวจสอบจำนวน m คำขอที่แตกต่างกัน

ตัวอย่างเช่น ในตัวอย่างที่ 1 บรรทัดแรกหมายถึง n=6, k=1 และ m=4 บรรทัดที่สองหมายถึง เวลาเริ่มต้นของคำขอที่ 1 ในการใช้ช่องสัญญาณคือ 3 เวลาสิ้นสุดของคำขอใช้ช่องสัญญาณคือ 7 และ เวลาเริ่มต้นของคำขอที่ 2 ในการใช้ช่องสัญญาณคือ 2 เวลาสิ้นสุดของคำขอใช้ช่องสัญญาณคือ 4 ไปเรื่อยๆจนครบ 6 คำขอ บรรทัดที่สามหมายถึงคำขอใช้สัญญาณที่ 3 5 4 และ 1 ที่ต้องการตรวจสอบตามลำดับ

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว เป็นตัวอักษร m ตัวคันด้วยช่องว่าง โดยแต่ละตัวแสดงคำตอบของคำขอใช้สัญญาณแต่ละคำขอ ใช้ตัวอักษร Y (ตัวพิมพ์ใหญ่) หมายถึงคำขอใช้สัญญาณถูกตอบรับ และ N (ตัวพิมพ์ใหญ่) หมายถึงคำขอใช้สัญญาณถูกปฏิเสธ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 1 4 3 7 2 4 1 3 7 8 8 10 9 15 3 5 4 1	Y N Y N
6 2 4 3 7 2 4 1 3 7 8 8 10 9 15 3 5 4 1	Y Y Y N

+++++

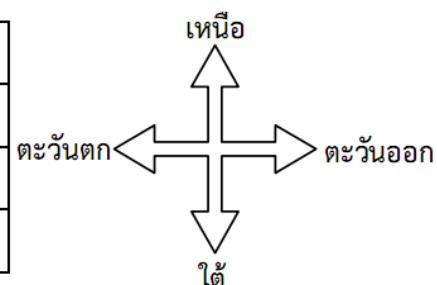
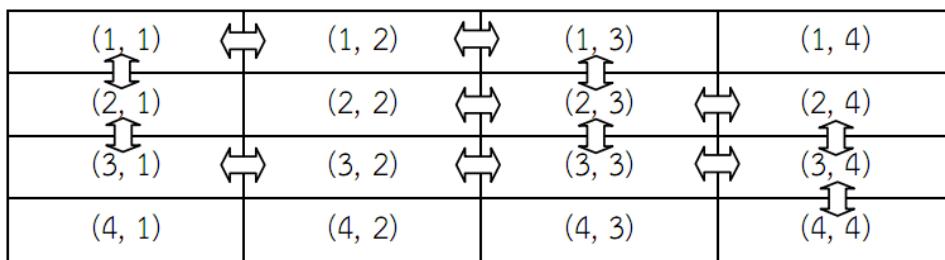
37. ท่อระบายน้ำ (Sewer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

เมื่องแห่งหนึ่งมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด a และ b คอลัมน์และแบ่งเขตเป็นจำนวนเท่ากับ axb เขต แต่ละเขตจะมีพิกัด (i, j) โดยเขตที่พิกัด (1, 1) จะอยู่ที่มุมซ้ายบนของพื้นที่สี่เหลี่ยมและแต่ละเขตจะมีท่อระบายน้ำเชื่อมต่อกับเขตเพื่อนบ้าน



หรือไม่ก็ได้ ดังแสดงในรูป (ให้เครื่องหมาย \Rightarrow และ \Leftarrow แสดงถึงท่อระบบ哪ที่เชื่อมระหว่างเขต)



กำหนดให้เขตที่พิกัด $(1, 1)$ เป็นจุดเริ่มปล่อยน้ำทึ้ง โดยจะสามารถระบายน้ำที่ไปยังท่อระบบ哪ที่เชื่อมอยู่กับเขตนั้นๆ และแต่ละท่อใช้วิถีระบายน้ำทึ้งจากเขตหนึ่งไปยังเขตหนึ่งด้วยเวลาหนึ่งหน่วย น้ำสามารถไหลได้ 4 ทิศทาง คือ ให้ไปยังเขตทิศเหนือ ให้ลงเขตทิศใต้ ให้ไปทางเขตตะวันออก และ ให้ไปทางเขตตะวันตก โดยเขตทั้งนี้จะไม่สามารถระบายน้ำกลับไปยังเขตก่อนหน้าที่ระบายน้ำมาให้

จงเขียนโปรแกรมเพื่ocomputational fluid dynamics (CFD) ที่คำนวณหาระยะเวลาที่น้ำที่สุดที่น้ำที่อยู่ในแต่ละเซลล์ที่ติดกัน พร้อมทั้งบอกพิกัดของเขตที่น้ำที่มาระบกน (รับประทานว่าข้อมูลนำเข้าทุกชุด จะมีเขตที่น้ำสองสายมาบรรจบกันเกิดขึ้นเร็วที่สุดเพียงเขตเดียวเสมอ) โดยจากรูปตัวอย่างข้างบนนี้ น้ำที่จะเริ่มต้นที่ $(1, 1)$ ในช่วงเวลา 1 และเคลื่อนไปสู่ $(2, 1)$ และ $(1, 2)$ ในช่วงเวลาที่ 2 จากนั้นจึงไปสู่ $(3, 1)$ และ $(1, 3)$ ในช่วงเวลาที่ 3 และถึง $(3, 2)$ กับ $(2, 3)$ ในช่วงเวลาที่ 4 และสุดท้ายจึงมาบรรจบกันที่พิกัด $(3, 3)$ ในช่วงเวลาที่ 5 ตามลำดับ

กำหนดให้แต่ละเขตสามารถมีรูปแบบการติดตั้งท่อระบบ哪ได้ทั้งหมด 4 รูปแบบ เมื่อพิจารณาการเชื่อมต่อทางทิศตะวันออกและทิศใต้เท่านั้น ได้แก่ R หมายถึง เขตนั้นมีท่อระบบ哪เชื่อมกับเขตทิศตะวันออก, D หมายถึง เขตนั้นมีท่อระบบ哪เชื่อมกับเขตทิศใต้, B หมายถึง เขตนั้นมีท่อระบบ哪เชื่อมกับทั้งเขตทิศตะวันออกและทิศใต้ และ N หมายถึง เขตนั้นไม่มีท่อระบบ哪เชื่อมกับเขตทิศตะวันออกและทิศใต้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นค่าของตัวแปร a และ b โดยที่ $2 \leq a, b \leq 100$

บรรทัดที่สองถึง $a+1$ แต่ละบรรทัดมีตัวอักษรทั้งหมด b ตัวคั่นด้วยช่องว่าง แต่ละตัวระบุถึงสถานะการมีท่อระบบ哪ของเขตแต่ละเขตในพิกัด (i, j) โดยเริ่มจากพิกัดที่ $(1, 1)$ ไปเรื่อยๆตามลำดับ และ $1 \leq i \leq a, 1 \leq j \leq b$

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 4	5
B R D N	3 3
D R B D	
R R R D	
N N N N	

3	4		
B	B	B	D
D	N	R	B
R	R	R	N

5	
2	4

+++++
+++++
+++++
+++++
+++++

38. ขับรถหลบสิ่งกีดขวาง (Car)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

ในการแสดงขับรถผิดโน้นที่มีเลนทั้งหมด m เลน โดยให้หมายเลขประจำเลนจากซ้ายไปขวา มีค่าตั้งแต่ 1 จนถึง m ตามลำดับ นักแสดงขับรถผิดโน้นต้องบังคับรถให้แล่นไปบนถนนดังกล่าวให้ปลอดภัยตลอดระยะเวลา t หน่วย การแสดงเริ่มต้น ณ เวลา $t=0$ นักแสดงขับรถผิดโน้นอยู่ในเลนที่ k

ในแต่ละ 1 หน่วยเวลา อาจมีสิ่งกีดขวางตกลงมาอย่างบันดาลบางเลน ทำให้ขาต้องบังคับรถเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง ซึ่ง มีทางเลือกในการบังคับรถอยู่ 3 แบบ ได้แก่ 1 หมายถึง การเปลี่ยนเลนไปทางซ้าย 1 เลนในเวลาถัดไป (ไปยังเลนที่มีหมายเลขประจำเลนน้อยกว่า), 2 หมายถึงการเปลี่ยนเลนไปทางขวา 1 เลนในเวลาถัดไป (ไปยังเลนที่มีหมายเลขประจำเลนมากกว่า) และ 3 หมายถึง การขับรถอยู่ในเลนเดิม กำหนดให้ถนนเป็นเส้นตรงตลอดทาง

จะเขียนโปรแกรมเพื่อบังคับให้รถแล่นไปตามเส้นทางนี้โดยปลอดภัย โดยชุดข้อมูลทดสอบจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบเสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ระบุจำนวนเลน m โดยที่ $2 \leq m \leq 40$

บรรทัดที่สอง ระบุหมายเลขเลนเริ่มต้น k โดยที่ $1 \leq k \leq m$

บรรทัดที่สาม ระบุระยะเวลา t โดยที่ $1 \leq t \leq 100$

บรรทัดที่สี่ บรรทัดที่ $t+3$ แสดงสถานะของถนน ณ เวลา $1, 2, \dots, t$ ตามลำดับ แต่ละบรรทัดระบุตัวเลข m ตัว ตัวเลขแต่ละตัวแสดงสถานะของถนนตั้งแต่เลนที่ 1 ถึงเลนที่ m โดยเลข 0 หมายถึงเลนนั้นไม่มีสิ่งกีดขวาง และ เลข 1 หมายถึงมีสิ่งกีดขวางอยู่

ข้อมูลส่งออก

เมื่อยู่ t บรรทัด แต่ละบรรทัดมีตัวเลข 1 ตัวเพื่อแสดงถึงทางเลือกในการบังคับรถของนักแสดงขับรถผิดโน้นในแต่ละช่วงเวลา บรรทัดที่ i หมายถึงการเปลี่ยนเลนจากเวลาที่ $i-1$ ไปยังเวลาที่ i เมื่อ $i=1, 2, \dots, t$ โดยที่เลข 1 จะหมายถึงขับรถไปทางซ้าย 1 เลน, เลข 2 หมายถึงขับไปทางขวา 1 เลน และ เลข 3 หมายถึงขับอยู่ในเลนเดิม

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7	1
5	1
5	1
0 0 0 0 0 0 0	1
0 0 0 0 0 0 0	2
0 0 0 0 0 0 0	
0 1 1 0 0 0 0	
1 0 1 1 1 1 1	
5	2
2	2
3	3
0 0 0 1 0	
0 1 1 0 0	
1 1 1 0 1	

+++++

39. อาหารโภชนา (Food)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

ในพระราชวังแห่งหนึ่ง พ่อครัวสามารถทำอาหารได้ n ชนิดที่แตกต่างกัน อาหารเหล่านี้อยู่ในเซต $F = \{f_1, f_2, f_3, \dots, f_n\}$ ในการถวายอาหารแก่เจ้าชายซึ่งกินจุมาก พ่อครัวจะถวายอาหารหนึ่งชนิดต่อหนึ่งชั่วโมงและจะถวายจนครบ m ชนิดในการถวายอาหารนี้ พ่อครัวมีกลุ่มของอาหารที่ต้องห้ามไม่ให้ถวายเป็นลำดับแรก m ชนิด กำหนดอยู่ในเซต $P \subset F$ ให้เขียนโปรแกรมแสดงลำดับทั้งหมดของการถวายอาหาร n ชนิด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นจำนวนชนิดอาหาร n โดยที่ $2 \leq n \leq 8$

บรรทัดที่สอง เป็นจำนวนชนิดอาหารต้องห้าม m โดยที่ $2 \leq m < n$

บรรทัดที่สาม แสดงชนิดของอาหารต้องห้ามที่ไม่ให้ถวายเป็นลำดับแรก โดยแสดงเป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวก m ตัว โดยมีช่องว่างคั่นอยู่ระหว่างตัวเลข

ข้อมูลส่งออก

แสดงลำดับที่เป็นไปได้ทั้งหมด โดยใช้หนึ่งบรรทัดในการแสดงลำดับของอาหารหนึ่งลำดับ ลำดับของอาหารจะเป็นตัวเลขจำนวนเต็มบวกระหว่าง 1 ถึง n ที่มีช่องว่างคั่นอยู่ระหว่างตัวเลข ให้เรียงลำดับตามลำดับของการเรียงสับเปลี่ยนตัวเลขห้ามตอบสลับลำดับโดยเด็ดขาด

ตัวอย่าง

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



1 2 3	4 2 1 3 4 2 3 1 4 3 1 2 4 3 2 1
4	1 2 3 4
2	1 2 4 3
3 2	1 3 2 4 1 3 4 2 1 4 2 3 1 4 3 2 4 1 2 3 4 1 3 2 4 2 1 3 4 2 3 1 4 3 1 2 4 3 2 1

+++++

40. สถานีอวกาศ (Space)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

วิศวกรต้องการสร้างอาณานิคมแห่งหนึ่งในจักรวาล อาณานิคมนี้ประกอบด้วยสถานีอวกาศ (Space Station) ทั้งหมด 2^d สถานี โดยมีเลขประจำสถานี d หลักที่ประกอบด้วยเลขศูนย์และเลขหนึ่งเท่านั้น เช่น ในกรณีที่ d=2 จำนวนของสถานีทั้งหมดจะเท่ากับ 4 และมีเลขประจำสถานีคือ 00, 01, 10 และ 11 ในการสร้างอาณานิคมแห่งนี้ วิศวกรจะต้องสร้างเส้นทางเชื่อมระหว่างสถานี โดยมีกฎในการสร้างอยู่ว่า สถานีสองแห่งใดๆจะมีเส้นทางเชื่อมต่อกันก็ต่อเมื่อเลขประจำสถานีของทั้งสองสถานีแตกต่างกันอยู่ 1 หลักพอดี

จงเขียนโปรแกรมในการสร้างเส้นทางเชื่อมเหล่านี้ โดยพิมพ์เส้นทางเชื่อมแต่ละเส้นทางเพียงครั้งเดียว โดยการเรียงลำดับก่อนหลังของเส้นทางเชื่อมให้ยึดลำดับก่อนหลังตามหลักการเรียงสับเปลี่ยนและให้ 0 อยู่หน้า 1 เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดเดียว ตัวเลขจำนวนเต็มบวก d โดยที่ $2 \leq d \leq 14$

ข้อมูลส่งออก

มีอยู่ $d \times 2^{d-1}$ บรรทัด แสดงเส้นทางเชื่อมทั้งหมด โดยให้แต่ละบรรทัดแสดงเส้นทางเชื่อมหนึ่งเส้น โดยแสดงเป็นเลขประจำสถานี d หลักของสองสถานีที่มีเส้นทางเชื่อมกันอยู่ โดยมีช่องว่างคันระหว่างตัวเลขสองตัวนั้น

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	00 01 00 10 01 11 10 11
3	000 001 000 010 000 100 001 011 001 101 010 011 010 110 011 111 100 101 100 110 101 111 110 111

+++++

41. ระเบิดมหาประลัย (Bomb)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

ทหารนาวิกโยธินกำลังต้องการที่จะบุกเข้าไปซิงตัวประกันอกมาจากสถานที่ลับแห่งหนึ่ง ในการที่จะบุกเข้าไปในที่แห่งนี้ ทหารนาวิกโยธินจะต้องผ่านเหมืองระเบิด โดยในเหมืองระเบิดนี้จะมีห้องระเบิดจริงและระเบิดปลอมอยู่ทั้งหมดจำนวน g ตำแหน่งที่ไม่ซ้ำกัน คือ $\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ โดยที่ $p_i = (x_i, y_i)$ เป็นพิกัดของระเบิด หน่วยข่าวกรองของทหารทราบมาว่า ระเบิดจริงจะอยู่ในตำแหน่งที่มีลักษณะพิเศษที่เรียกว่าตำแหน่งมหันตภัย ซึ่งมีลักษณะพิเศษดังกล่าวถูกระบุตตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. ศัพท์ทางการทหารกล่าวว่าตำแหน่ง p_1 บดบังตำแหน่ง p_2 ก็ต่อเมื่อ $x_1 > x_2$ และ $y_1 > y_2$

2. ตำแหน่งมหันตภัยคือ ตำแหน่งที่ไม่มีตำแหน่งอื่นบดบัง

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการระบุตำแหน่งมหันตภัยที่มีระเบิดจริงทั้งหมด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นค่าของตัวแปร n โดยที่ $1 \leq n \leq 1,000,000$

บรรทัดที่สองถึง $g+1$ ระบุตำแหน่งของระเบิดทั้งหมด แต่ละบรรทัดระบุค่าของตำแหน่งเป็นจำนวนเต็มบวกสองตัวคือ x และ y โดยมีช่องว่างคืนอู่ระหว่างตัวเลขทั้งสอง โดยที่ $1 \leq x, y \leq 10,000,000$

ข้อมูลส่งออก

ให้ระบุตำแหน่งมหันตภัยทั้งหมด โดยให้แต่ละบรรทัดระบุค่าของตำแหน่งจำนวนเต็มบวกสองตัว x และ y โดยมีช่องว่างคืนอู่

โดยตำแหน่งให้ตอบเรียงลำดับน้อยไปมากตามแนวแกน x ก่อน และค่อยตามแนวแกน y

ตัวอย่าง



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

+++++++++++++

42. คู่ตัวเลขเด่น (Pair)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ม.นเรศวร

ให้ชุดของคู่อันดับจำนวนเต็มบวกมา n ชุด คือ $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)$ โดยที่ $a_i \neq a_j$ ถ้า $i \neq j$ และ $b_k \neq b_l$ ถ้า $k \neq l$ โดยกำหนดว่า $1 \leq a_i \leq 100,000$ และ $1 \leq b_j \leq n$ เราเรียกคู่อันดับ 2 คู่ (a_i, b_i) และ (a_j, b_j) ว่าคู่ตัวเลขเด่น ก็ ต่อเมื่อ $a_i > a_j$ และ $b_i < b_j$

จะเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าผลรวมของ $a_i + a_j$ ทั้งหมด เมื่อคู่ (a_i, b_i) และ (a_j, b_j) เป็นคู่ตัวเลขเด่น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก เป็นค่าของ n โดยที่ $2 \leq n \leq 100,000$

บรรทัดที่สอง เป็นค่าของคู่ตัวเลข a_i และ b_i จำนวน n คู่ โดยจะเรียงจากคู่ที่หนึ่งไปจนกระทั่งคู่ที่ n โดยมีตัวเลขทั้งหมด $2n$ ตัว และมีซ่อมว่างคันอยู่ระหว่างตัวเลขเหล่านี้

ข้อมูลส่งออก

เป็นจำนวนเต็มบวกหนึ่งค่า แสดงถึงผลรวมของ $a_i + a_j$ ทั้งหมด เมื่อคู่ (a_i, b_i) และ (a_j, b_j) เป็นคู่ตัวเลขเด่น

หมายเหตุ

แนะนำให้ใช้ตัวแปรชนิด double ในการเก็บค่าผลรวม และแสดงผลโดยใช้รูปแบบ "% .0lf"

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 2 1 7 6 9 3 18 4 3 2 5 5	78
4 1 4 3 2 2 3 7 1	39

+++++

43. นักสู้ตัวเลข (fighter)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

นักสู้ฝ่ายเลขคู่กับฝ่ายเลขคี่ทำการประลองฝีมือกันแบบตัวต่อตัว โดยในตอนเริ่มประลอง นักสู้ทั้งสองมี ‘พลังงาน’ เริ่มต้นอยู่ฝ่ายละ P หน่วย การโจมตีของแต่ละฝ่ายถูกกำหนดโดยเลขที่เป็นข้อมูลเข้า หากข้อมูลเข้าเป็นเลขคู่แสดงว่านักสู้ฝ่ายเลขคู่ทำการโจมตี หากข้อมูลเข้าเป็นคี่แสดงว่านักสู้ฝ่ายเลขคี่ทำการโจมตี การโจมตีแต่ละครั้งจะทำให้อีกฝ่ายเสียพลังงานหนึ่งหน่วย ทั้งนี้หากฝ่ายใดโจมตีติดต่อ กันครั้งที่สามหรือมากกว่าจะถือเป็นท่าชุดโจมตี ซึ่งจะทำให้อีกฝ่ายเสียพลังงานครั้งละ 3 หน่วยต่อการโจมตี

เช่น หากข้อมูลเข้าเป็น 0 2 4 6 8 1 10 3 7 9 12 แสดงว่าฝ่ายเลขคู่โจมตีติดต่อ กันถึง 5 ครั้งก่อนที่ฝ่ายเลขคี่จะทำการโจมตี แต่ยกขึ้นมา จากข้อมูลเข้านี้ฝ่ายเลขคู่ได้ลดพลังงานของฝ่ายเลขคี่เป็นจำนวนทั้งหมด $1 + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1$ ซึ่งมาจากเลข 0 2 4 6 8 10 12 ตามลำดับ โดยเลข 4 6 และ 8 เป็นการโจมตีติดต่อ กันครั้งที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ ทำให้พลังงานฝ่ายเลขคี่ลดลงครั้งละ 3 หน่วย ส่วนเลข 10 และ 12 จะลดพลังงานฝ่ายเลขคี่ได้แค่ครั้งละ 1 หน่วยเท่านั้น เพราะไม่ใช่การโจมตีที่ติดต่อ กันถึงสามครั้ง จากข้อมูลเข้าเดียวกัน ฝ่ายเลขคี่ได้ลดพลังงานฝ่ายเลขคู่เป็นบริมาณเท่ากับ $1 + 1 + 1 + 3$ หน่วยจากตัวเลข 1 3 7 และ 9 ตามลำดับ โดยเลข 9 ลดพลังงานฝ่ายเลขคู่ 3 หน่วย เพราะเป็นการโจมตีติดต่อ กันเป็นครั้งที่ 3

การประลองจะจบลงทันที เมื่อพลังงานของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งลดลงจนเหลือศูนย์หรือติดลบ ส่วนอีกฝ่ายที่ยังเหลือพลังงานคือผู้ชนะในการประลอง

จงเขียนโปรแกรมที่คำนวณหาผู้ชนะจากการประลองครั้งนี้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกคือจำนวนเต็ม P ระบุพลังงานเริ่มต้นที่นักสู้ทั้งสองมี โดยที่ $1 \leq P \leq 500,000$

บรรทัดที่สอง เป็นจำนวนเต็มทั้งหมด 2P จำนวน ตัวเลขแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรกระบุผู้ชนะ โดยให้พิมพ์เลข 0 เมื่อฝ่ายเลขคู่เป็นผู้ชนะ และให้พิมพ์เลข 1 หากฝ่ายเลขคี่เป็นผู้ชนะ

บรรทัดที่สอง ระบุตัวเลขแรกที่ทำให้ฝ่ายที่แพ้มีพลังชีวิตเหลือศูนย์หรือติดลบ

หมายเหตุ โปรแกรมไม่จำเป็นต้องรับข้อมูลเข้าทุกตัว หากตัดสินผู้ชนะได้แล้ว (เพราะมีฝ่ายที่พลังงานลดลงเหลือศูนย์หรือน้อยกว่า) โปรแกรมสามารถพิมพ์ผลลัพธ์และจบการทำงานได้เลย

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 7 5 2 4 8 1 3 9 11 12 13 14	1 9
8 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 4 6 8 10 12	0 4

+++++

44. ผลการแข่งกีฬา (sport)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.คิลปกร

การแข่งขันกีฬาในหลายๆ รายการจะตัดสินผู้ชนะจากฝ่ายที่ชนะ k เซต จากทั้งหมด $2k - 1$ เซต เช่น ในการแข่งขันเทนนิสหญิงยูเอสโอลีฟ ผู้ที่ได้ 2 เซตจาก 3 เซตก่อนจะเป็นผู้ชนะ (ในที่นี้ $k=2$) ใน การแข่งขันวอลเลย์บอลหญิงชิงแชมป์เอเชีย ทีมที่ได้ 3 เซตจาก 5 เซตก่อนจะเป็นฝ่ายชนะ (ในที่นี้ $k=3$)

ในการแข่งขันเหล่านี้ หลังจากที่ตัดสินทีมที่ชนะได้แล้ว การแข่งขันจะจบลงทันทีโดยไม่ต้องเล่นเซตที่เหลือ เช่น หากเราต้องตัดสินผู้ชนะระหว่างทีม ก กับทีม ข โดยทีมที่ได้ 3 ใน 5 เซตก่อนจะเป็นฝ่ายชนะ หากเซตแรกทีม ก เป็นฝ่ายแพ้ แต่อีกสามเซตถัดมาทีม ก ชนะหมด เราสามารถตัดสินว่าทีม ก เป็นฝ่ายชนะหลังจากจบเซตที่ 4 ดังนั้นการแข่งขันจะจบลงโดยไม่ต้องเล่นเซตที่ 5

กำหนดให้ตัวอักษร W แทนเหตุการณ์ทีม ก ชนะในเซตหนึ่ง และตัวอักษร L แทนเหตุการณ์ทีม ก แพ้ในเซตหนึ่ง โดยผลแข่งขันที่เป็นไปได้จะมีเฉพาะการแพ้และชนะเท่านั้น ไม่มีผลเสมอ นอกจากนี้ การเรียงของตัวอักษรดังกล่าวแสดงถึงผลการแข่งขันในแต่ละเซตตามลำดับก่อนหลัง เช่น จากตัวอย่างข้างต้น ผลการแข่งขันนี้จะถูกแทนด้วยชุดตัวอักษร L W W W ตามลำดับ

กำหนดให้ทีม ก และ ข กำลังทำการแข่งขันกัน จงเขียนโปรแกรมที่แสดงรูปแบบผลการแข่งขันทั้งหมดที่เป็นไปได้เมื่อกำหนดค่า k และผลการแข่งขันในเซตที่แข่งไปแล้วมาให้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก คือ จำนวนเซต k ที่ใช้ตัดสินฝ่ายชนะ โดยที่ $2 \leq k \leq 100$

บรรทัดที่สอง คือ จำนวนเต็ม a แทนจำนวนเซตที่ทีม ก ชนะมาก่อนหน้า โดยที่ $0 \leq a < k$

บรรทัดที่สาม คือ จำนวนเต็ม b แทนจำนวนเซตที่ทีม ก แพ้มาก่อนหน้า โดยที่ $0 \leq b < k$

ข้อมูลส่งออก

รูปแบบผลการแข่งขันของเซตที่เหลือทั้งหมดที่เป็นไปได้ โดยไม่ต้องแสดงผลการแข่งขันในเซตที่จบไปก่อนหน้า ทั้งนี้ให้ตัวอักษร W และ L แทนเหตุการณ์ว่าเซตนั้น ทีม ก ชนะหรือแพ้ ตามลำดับ สำหรับการแสดงผลลัพธ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- ในแต่ละบรรทัดแสดงรูปแบบผลการแข่งขันรูปแบบใด รูปแบบหนึ่ง (ถ้ารูปแบบการแข่งขันมีทั้งหมด g แบบ ผลลัพธ์จะมีทั้งหมด g บรรทัด)
- ตัวอักษรแต่ละตัวในบรรทัดเดียวกันที่แทนผลการแข่งขันในแต่ละเซตจะถูกคั่นด้วยช่องว่าง
- ห้ามแสดงรูปแบบผลการแข่งขันที่ซ้ำกันในคำตอบ



- ให้แสดงผลเรียงสับเปลี่ยนโดยจะพยายามแสดงผลชนะก่อนแพ้เท่าที่จะเป็นไปได้

หมายเหตุ ข้อมูลเข้าไม่ทำให้ผลลัพธ์ของการแข่งขันมีมากกว่า 50,000 รูปแบบและตัวอักษรที่โปรแกรมต้องพิมพ์ออกมานั้น
ข้อมูลส่งออกมีปริมาณไม่เกิน 3 ล้านตัวอักษร

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	W W
0	W L
1	L
2	W
1	L W
0	L L
3	W W W
0	W W L W
0	W W L L W
	W W L L L
	W L W W
	W L W L W
	W L W L L
	W L L W W
	W L L W L
	W L L L
	L W W W
	L W W L W
	L W W L L
	L W L W W
	L W L W L
	L L W W W
	L L W W L
	L L W L
	L L L

+++++

45. ส่งกระแสไฟฟ้า (electricity)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.คิลปกร

ในการส่งกระแสไฟฟ้าจากต้นทางไปถึงปลายทางเมื่อไฟฟ้าเดินทางผ่านสายไฟ แรงดันไฟฟ้าจะลดลงไปเรื่อยๆ ทำให้ต้องมีการตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเพื่อเพิ่มแรงดันให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แต่การเลือกตำแหน่งที่ตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าไม่ใช่เรื่องที่ง่ายนัก เพราะการไฟฟ้าต้องซื้อที่ดินสำหรับตั้งสถานีและราคาที่ดินแต่ละแปลงก็แตกต่างกันไป

กำหนดให้การไฟฟ้าจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยเริ่มจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 และกระแสไฟถูกส่งผ่านต่อไปยังแปลงหมายเลข 2, 3, 4 ไปเรื่อยๆ จนถึงปลายทางคือที่ดินแปลงหมายเลข N โดยที่ดินเหล่านี้เรียงต่อกันเป็นเส้นตรงตามลำดับหมายเลขจากน้อยไปมาก ซึ่งในที่นี้หมายเลข 1 คือที่ดินแปลงเริ่มต้น และหมายเลข N คือที่ดินแปลงปลายทาง

นิยาม ระยะห่างระหว่างสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าสองแห่งที่อยู่บนที่ดินแปลงหมายเลข a และ b คือ $b-a$ โดยที่ $b>a$ กำหนดเพิ่มเติมว่าสถานีสองแห่งที่ส่งไฟฟ้าถึงกันโดยตรง (คือไม่มีสถานีอื่นมาคั่น) ต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน k แปลง นั่นคือ $b-a \leq k$ และหากการไฟฟ้าต้องการสร้างสถานีในที่ดินแปลงใดก็จะต้องซื้อที่ดินแปลงนั้น สำหรับราคาที่ดินของแปลงหมายเลข 1, 2, ..., N คือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าใช้จ่ายรวมที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีทั้งหมดสำหรับการส่งกระแสไฟฟ้าจากที่ดินแปลงหมายเลข 1 ไปถึงแปลงหมายเลข N เมื่อกำหนดให้การไฟฟ้าต้องตั้งสถานีในแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N เสมอ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุจำนวนแปลงที่ดิน (N) ที่กระแสไฟจะถูกส่งผ่าน โดยที่ $2 \leq N \leq 500,000$

บรรทัดที่สองระบุค่า k แทนระยะห่างซึ่งเป็นจำนวนแปลงที่มากที่สุดระหว่างสถานีสองแห่งที่สามารถส่งไฟฟ้าถึงกันได้โดยตรง โดยที่ $1 \leq k < N$ และ $k \leq 20,000$

บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็ม N จำนวน $k+1$ จำนวน ค่านี้ด้วยซึ่งว่าง เลขเหล่านี้แทนราคาที่ดินของแต่ละแปลงคือ P_1, P_2, \dots, P_N ตามลำดับ โดยที่ $1 \leq P_i \leq 2,000$

หมายเหตุ ร้อยละ 60 ของจำนวนข้อมูลเข้า จะมีค่า N และ k อยู่ในขอบเขต $2 \leq N \leq 10,000$ และ $1 \leq k < N$ โดยที่ $k \leq 500$

ข้อมูลส่งออก

จำนวนเต็มที่แสดงค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการซื้อที่ดินเพื่อตั้งสถานีเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้า โดยที่ค่าใช้จ่ายนี้รวมค่าที่ดินของสถานี ณ ที่ดินแปลงหมายเลข 1 และหมายเลข N ด้วย

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
7	7
3	
1 4 2 6 2 4 2	



10

4

2 1 4 3 2 1 5 1 2 3

7

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 3, 5 และ 7

คำอธิบายตัวอย่างที่ 2

ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดได้มาจากการซื้อที่ดินแปลงหมายเลข 1, 2, 6 และ 10

+++++

46. หาทำเลตั้งศูนย์บริการลูกค้า (location)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

ร้านคอมพิวเตอร์ K.I.B. ต้องการขยายฐานลูกค้าไปยังเมืองใหม่ โดยเมืองดังกล่าวมีการวางแผนเมืองเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมย่อym จำนวน $M \times N$ พื้นที่ (M และ N หลัก) และจากการสำรวจสำมะโนประชากรทำให้ทราบจำนวนประชากรในแต่ละพื้นที่ (ดูภาพประกอบด้านล่าง)

เนื่องจากร้าน K.I.B. ต้องการเปิดศูนย์บริการลูกค้าเพียงร้านเดียวในเมืองนี้ ยิ่งไปกว่านั้นพื้นที่บริการที่ร้านให้บริการลูกค้าได้จะครอบคลุมบริเวณที่ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมย่อym จำนวน $K \times K$ พื้นที่ (K และ K หลัก) เท่านั้น ทางร้านจึงพยายามหาพื้นที่บริการที่ดีที่สุด ซึ่งในที่นี้หมายถึงพื้นที่บริการที่มีประชากรรวมกันมากที่สุด

5	9	2	9	1	2	8	9	1	6
9	1	3	9	8	4	2	1	5	7
2	7	9	3	8	5	2	7	6	8
1	6	2	1	7	7	1	9	4	1
8	5	2	3	9	8	5	6	3	3

ภาพประกอบตัวอย่างโจทย์ แสดงผลการทำเลตั้งศูนย์บริการลูกค้าในพื้นที่ขนาด 2×2 ($K = 2$) ของเมืองขนาด 5×10 ในที่นี้บริเวณที่ถูกเน้นคือพื้นที่บริการที่ดีที่สุด

จะเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนประชากรรวมในทำเลพื้นที่บริการที่ดีที่สุด?

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็มบอกสองตัวบอกจำนวนแถว (M) และจำนวนหลัก (N) ตามลำดับ โดยที่ $2 \leq M, N \leq 1,000$

บรรทัดที่สองระบุขนาดพื้นที่บริการของร้าน (K) โดยที่ $0 < K < M$ และ $0 < K < N$

บรรทัดที่สามถึง $M + 2$ ระบุจำนวนประชากรในแถวที่ 1 ถึง M ตามลำดับ ข้อมูลแต่ละบรรทัดประกอบด้วยตัวเลขจำนวนเต็มบอก N จำนวน ซึ่งระบุจำนวนประชากรของพื้นที่สี่เหลี่ยมย่อym N หลัก เรียงจากซ้ายไปขวาในแถว นั้นๆ แต่ละจำนวนลูกค้าคั่นด้วยช่องว่าง โดยประชากรในแต่ละพื้นที่สี่เหลี่ยมย่อym จะมีจำนวนไม่เกิน 2,000 คน

ข้อมูลส่งออก

จำนวนประชากรภายในพื้นที่บริการที่ดีที่สุด



ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 10 2 5 9 2 9 1 2 8 9 1 6 9 1 3 9 8 4 2 1 5 7 2 7 9 3 8 5 2 7 6 8 1 6 2 1 7 7 1 9 4 1 8 5 2 3 9 8 5 6 3 3	31
6 4 3 7 8 5 1 0 3 5 2 3 3 2 9 9 7 8 9 4 3 5 9 8 6 5 2	55

+++++

47. ฝ่าhexagon (maze)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.ศิลปากร

นักล่าสมบัตินามว่า “อินเดียนา เจ” พลาดพลั้งตกลงไปในหลุมพรางที่ส่งเขาไปอยู่ในเขาวงกตซึ่งมีทางออกอยู่เพียง ตำแหน่งเดียวเท่านั้น เคราะห์ดีที่นายนเดียนามีแผนที่เขาวงกตติดตัวมาด้วย ทำให้เขารابตำแหน่งปัจจุบันของเขาและ ตำแหน่งของทางออก จากแผนที่ อินเดียนาพบว่าพื้นที่เขาวงกตถูกแบ่งออกเป็นช่องจำนวน M และ N หลัก โดยแต่ละช่องใน แผนที่จะมีเลขหนึ่งหรือเลขศูนย์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเลขศูนย์แทนกำแพงและเลขหนึ่งแทนทางเดิน นอกจากนี้เขาวงกตยัง วางตัวในทิศเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตกพอดี ดังแสดงในภาพด้านล่างที่อยู่หน้าตัดไป

อย่างไรก็ตามปัญหาหนักใจมืออยู่ว่า บริเวณที่อินเดียนาตกลงมาไม่ได้เชื่อมต่อกับทางออก อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้อง ระเบิดกำแพงเขาวงกตด้วยระเบิดที่มีติดตัวอยู่เพียงถูกเดียวเท่านั้น นอกจากนี้อินเดียนาทราบว่าระเบิดนี้มีพลังทำลายกำแพงเข้า วงกตได้เพียงหนึ่งช่องเท่านั้น

อินเดียนาจึงจำเป็นที่จะต้องวางแผนว่าเขาจะต้องเดินในเขาวงกตอย่างไร และใช้ระเบิดทำลายกำแพงพื้นที่ช่องใด จึงจะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ อินเดียนาทราบตำแหน่งเริ่มต้นของเขาและตำแหน่งทางออกเท่านั้น และเพื่อให้การวางแผน และประมาณระยะทางเดินเป็นไปโดยง่าย อินเดียนาจะเดินในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก หรือ ตะวันตก เท่านั้น อินเดียนาจะไม่ เดินในทิศเฉียงเป็นอันขาด (เช่น ไม่เดินในทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น)

ยกตัวอย่างจากแผนที่ในหน้าถัดไป เข้างานต้นนี้ประกอบด้วยช่องจำนวนห้องหมด 5 และ 8 หลัก กำหนดให้อินเดียนาเริ่มต้นในช่องที่ถูกเน้นด้วยวงรี และทางออกอยู่บน ตำแหน่งที่เน้นด้วยสามเหลี่ยม หากอินเดียนาระเบิดกำแพงที่ซ่องใดซ่องหนึ่งที่ถูกเน้นด้วยลูกศรก็จะสามารถเดินไปถึงทางออกได้ การระเบิดกำแพงที่ซ่องอื่นๆ นอกจากหนึ่งในสี่ช่องนี้ จะไม่ทำให้อินเดียนาไปถึงทางออกได้

ยิ่งไปกว่านั้น อินเดียนายังสนใจด้วยว่าทางเดินจากจุดเริ่มต้นไปถึงทางออกที่ใกล้ที่สุดมีระยะทางเท่าใด (ระยะทางนับจากจำนวนช่องที่เดินผ่าน) จากตัวอย่างเดิม ถ้าอินเดียนาระเบิดกำแพงที่ซ่องบน ตำแหน่งแคล้วที่สอง หลักที่ห้า หรือ ตำแหน่งแคล้วที่สาม หลักที่หก จะทำให้ได้ทางเดินที่ใกล้ที่สุดด้วย คือได้ทางเดินที่ผ่านจำนวนช่องห้องหมด 6 ช่อง (นับช่องที่จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดและช่องที่เป็นกำแพงที่ถูกระเบิดด้วย)

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

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาระบุทำให้การระเบิดเพื่อนำอินเดียนาไปถึงทางออกได้ รวมทั้งหาระยะทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดเริ่มต้นไปจนถึงทางออก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกระบุค่า M และ N ซึ่งแทนจำนวนแคล้วและจำนวนหลักของเข้างานตามลำดับ โดยที่ $1 \leq M, N \leq 150$ โดย M และ N ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สองระบุแคล้ว (Rs) และหลัก (Cs) ของซ่องที่อินเดียนาระเบิด โดยที่ $1 \leq Rs \leq M$ และ $1 \leq Cs \leq N$ โดย Rs และ Cs ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

บรรทัดที่สามระบุแคล้ว (Re) และหลัก (Ce) ของซ่องที่เป็นทางออก โดยที่ $1 \leq Re \leq M$ และ $1 \leq Ce \leq N$ โดย Re และ Ce ถูกคั่นด้วยช่องว่าง

อีก M บรรทัดต่อมา ในแต่ละบรรทัดจะประกอบไปด้วยเลขจำนวน N ตัวแต่ละตัวคั่นด้วยช่องว่างโดยเลขศูนย์แทนกำแพง และเลขหนึ่งแทนทางเดิน บรรทัดแรกใน M บรรทัดนี้บอกลักษณะช่องของแคล้วแรกในเข้างาน (แคล้วแรกคือแคล้วที่อยู่ทางเหนือสุด) เรียงจากหลักทางทิศตะวันตกไปตะวันออก (หลักแรกคือหลักทางทิศตะวันตก) บรรทัดถัดมาบอกลักษณะของแคล้วที่สอง และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนครบ M บรรทัด

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก ระบุจำนวนช่องของกำแพงที่อินเดียนาระบุทำให้การระเบิดและพาอินเดียนาไปถึงทางออกได้

บรรทัดที่สอง ระบุระยะทางที่น้อยที่สุดที่อินเดียนาระบุทำให้การเดินไปถึงทางออก โดยระยะทางคือจำนวนช่องที่อินเดียนาระบุเดินผ่านห้องหมด ซึ่งนับรวมช่องที่เป็นจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด พร้อมทั้งนับรวมช่องของกำแพงที่อินเดียนาระบุทำให้การเดินไปถึงทางออกได้



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 8 4 5 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	4 6
6 8 1 4 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	4 13
5 8 1 4 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	5 5

หมายเหตุ

- สำหรับข้อมูลเข้าทุกชุด อินเดียน่าจำเป็นต้องใช้รับเบิดหนึ่งลูกในการไปถึงทางออก
- สำหรับข้อมูลเข้าทุกชุด ตำแหน่งเริ่มต้นและทางออกจะตรงกับช่องที่มีเลขหนึ่งอยู่ในแผนที่

+++++
+++++
+++++
+++++
+++++



48. จัดลำดับการทดลอง (Schedule_TOI8)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 8 ม.คิลปกร

นายเมราต้องการทำการทำการทำทดลองทางวิทยาศาสตร์อยู่สองงานโดยที่แต่ละงานประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด N

ขั้นตอน คือขั้นตอน J1,J2,J3,...,JN สำหรับงานแรก และ ขั้นตอน K1,K2,K3,...,KN สำหรับงานที่สอง ซึ่งแต่ละขั้นตอนอาจใช้เวลา เท่ากันหรือต่างกันได้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนในงานเดียวกันไม่สามารถสลับลำดับกันได้ กล่าวคือ สำหรับงานแรก ขั้นตอน

J1 จะต้องถูกทำเป็นอันดับแรก และขั้นตอน J2,J3,...,JN จะถูกทำต่อมาตามลำดับตั้งกันล่า� สำหรับงานที่สองก็เช่นกัน ขั้นตอน

K1 จะต้องถูกทำเป็นอันดับแรก และขั้นตอน K2,K3,...,KN จะถูกทำตามลำดับแม้จะไม่สามารถสลับลำดับขั้นตอนในงานเดียวกัน ได้ แต่เมราถ้าสามารถสลับลำดับขั้นตอนระหว่างงานแรกกับงานที่สองได้ เป็นต้นว่าถ้า $N=3$ เมราสามารถที่จะทำการทดลองใน ลำดับ K1,K2,J1,K3,J2,J3 เพราะลักษณะนี้เป็นการทำการทำทดลองแต่ละงานตามลำดับจากขั้นตอนแรกไปขั้นตอนสุดท้าย

โชคไม่ดีนัก เมราพบว่าห้องปฏิบัติการมีเครื่องมือสำหรับทำการทดลองอยู่เพียงชุดเดียว และงานทั้งสองก็ต้องใช้ เครื่องมือชุดเดียวกันนี้ยิ่งไปกว่านั้นเครื่องมือสามารถทำงานได้เพียง M นาทีในแต่ละวันและการทดลองแต่ละขั้นตอนก็ต้อง ดำเนินการอย่างต่อเนื่องให้สำเร็จภายในวันเดียวเท่านั้น

ยกตัวอย่าง เช่น หากงานแต่ละงานมีสองขั้นตอน $N=2$ และใช้เครื่องได้ 300 นาทีต่อวัน $M=300$ เมื่อ $J1=200$, $J2=150$, $K1=50$ และ $K2=150$ ถ้าหากเมราจัดลำดับการทดลองเป็น $J1,J2,K1,K2$ ตามลำดับขั้นตอน $J2$ จะไม่สามารถทำได้ในวันแรก เพราะ เวลารวมในวันแรกจะเกิน 300 นาที ทำให้ต้องเลื่อนไปทำในวันที่สอง และการทดลองตามลำดับนี้ จะใช้เวลาทั้งหมด 3 วัน โดย วันสุดท้าย (วันที่สาม) จะใช้เวลาทั้งหมด 150 นาที แต่หากเมราจัดลำดับการทดลองใหม่เป็น $J1,K1,K2,J2$ การทดลองทั้งหมดจะ แล้วเสร็จในเวลาเพียง 2 วัน โดยวันสุดท้าย (วันที่สอง) จะใช้เวลาทั้งหมด 300 นาที

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการจัดลำดับขั้นตอนการทดลองที่ทำให้การทดลองทั้งสองงานเสร็จด้วยเวลาที่น้อย ที่สุด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรกเป็นเลขจำนวนเต็ม M ระบุเวลาที่สามารถใช้เครื่องมือได้ในแต่ละวันโดยที่ $1 \leq M < 600$ และ M มีหน่วย เป็นนาที

บรรทัดที่สองเป็นจำนวนเต็ม N ระบุจำนวนขั้นตอนในแต่ละงานโดยที่ $2 \leq N \leq 1000$

บรรทัดที่สามเป็นจำนวนเต็มบวก N จำนวน คือ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ แต่ละตัวคือน้ำหนักของว่าง จำนวนแต่ละจำนวนนี้ แทนเวลาที่ต้องใช้ทำการทดลองขั้นตอน $J1, J2, J3, \dots, JN$ ของงานแรกตามลำดับ มีหน่วยเป็นนาที จำนวนแต่ละจำนวนถูกคั่น ด้วยช่องว่าง โดยที่ $1 \leq a_i \leq M$ และ $i = 1, 2, 3, \dots, N$

บรรทัดที่สี่เป็นจำนวนเต็มบวก N จำนวนในลักษณะเดียวกับบรรทัดที่สาม แต่จำนวนเหล่านี้แทนเวลาที่ต้องใช้ในการ ทดลองขั้นตอน $K1, K2, K3, \dots, KN$ สำหรับงานที่สอง ซึ่งเวลาเหล่านี้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับหนึ่งและน้อยกว่าหรือเท่ากับ M

ข้อมูลส่งออก

ข้อมูลส่งออกระบุจำนวนวันที่ต้องใช้ในการทดลองของเมรา และจำนวนนาทีที่ใช้ในการทดลองวันสุดท้าย โดยข้อมูล ส่งออกต้องอยู่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

บรรทัดแรกระบุจำนวนวันที่ต้องใช้ในการทดลองเป็นจำนวนเต็ม

บรรทัดที่สองระบุจำนวนนาทีที่ใช้สำหรับการทดลองในวันสุดท้าย โดยที่จำนวนนาทีนี้มีค่าตั้งแต่หนึ่งและไม่เกิน M



หมายเหตุเวลาในการทดลองที่ดีที่สุดถือตามจำนวนวันเป็นลำดับแรก ในกรณีที่การจัดลำดับขั้นตอนสองแบบใช้จำนวนวันเท่ากัน จะนับเวลาที่ดีที่สุดจากจำนวนนาทีที่ใช้ในวันสุดท้าย

ตัวอย่าง

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

+++++

49. ระบบนำทางyanowski (Spaceship)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

ในโลกอนาคต นักเรียน�้ายขึ้นไปอยู่ในอวกาศนิคมใหม่บนอวกาศ และใช้ยานบินที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในสามมิติเป็นยานพาหนะ นักเรียนได้รับมอบหมายให้ไปซื้อชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์จากร้านค้าในอวกาศนิคมสำหรับประกอบคอมพิวเตอร์กชุด เพื่อมาใช้ในห้องสอบคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับจักรวาล ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละชุดประกอบด้วยชิ้นส่วน 3 ชนิดคือ มอนิเตอร์ คีย์บอร์ด และตัวเครื่อง ชนิดละหนึ่งชิ้น เนื่องจากชิ้นส่วนที่วางขายในร้านได้ร้านหนึ่ง อาจไม่พอสำหรับประกอบคอมพิวเตอร์ ทั้ง กชุด และมีงบประมาณจำกัด นักเรียนจึงต้องออกแบบระบบนำทางที่สามารถลำดับร้านค้าในอวกาศนิคม และกำหนดจำนวนชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ที่ต้องซื้อจากแต่ละร้าน โดยใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในการเดินทางเพื่อซื้อชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ กำหนดให้ นักเรียนรู้พิกัดตำแหน่งของร้านค้าทั้งหมด m ร้านในอวกาศนิคม และจำนวนชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์แต่ละชนิดที่ขายในแต่ละร้าน ให้ถือว่าเส้นทางระหว่างร้านค้าทุกร้านไม่มีสิ่งกีดขวาง จึงสามารถเดินทางเป็นเส้นตรงได้ และกำหนดให้ช่องบรรทุกของยานบินสามารถบรรทุกของได้ไม่จำกัดให้การเดินทางสิ้นสุดลงเมื่อซื้อของชิ้นสุดท้ายครบตามความต้องการ ยกตัวอย่างเช่น ร้านค้า A อยู่ที่พิกัด (x_1, y_1, z_1) และ B อยู่ที่พิกัด (x_2, y_2, z_2) กำหนดให้ใช้สูตรต่อไปนี้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างร้านค้า A และ B

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างร้านค้า A และ B} = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2$$

หมายเหตุ แนะนำให้ใช้การคำนวณค่าใช้จ่ายแบบจำนวนเต็ม (ไม่แนะนำให้ใช้ฟังก์ชัน pow()) เนื่องจากอาจมีปัญหาการปัดเศษ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่งประกอบด้วย จำนวนเต็มหนึ่งจำนวนแสดงค่าเป็นจำนวนชุดของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ $1 \leq n \leq 20$

บรรทัดที่สองประกอบด้วย จำนวนเต็มสามจำนวนแต่ละจำนวนคั่นด้วยซองว่างหนึ่งช่อง แสดงพิกัดจุดเริ่มต้นบนแกน x, y, z โดยที่ $0 \leq x, y, z \leq 500$

บรรทัดที่สามประกอบด้วย จำนวนเต็มหนึ่งจำนวนแสดงค่าเป็นจำนวนร้านค้าทั้งหมดในอาณาจักรโดยที่ $1 \leq m \leq 10$

บรรทัดที่สี่ถึงบรรทัด $2m+3$ แสดงข้อมูลของร้านค้า i ร้าน โดยร้านที่ i เมื่อ $i = 1, \dots, m$ มีข้อมูล 2 บรรทัดดังนี้

1) บรรทัดที่ $2i+2$ ประกอบด้วยเลขจำนวนเต็มสามจำนวนแต่ละจำนวนคั่นด้วยซองว่างหนึ่งช่อง แสดงพิกัดร้านค้า บนแกน x, y, z โดยที่ $0 \leq x_i \leq 500, 0 \leq y_i \leq 500$ และ $0 \leq z_i \leq 500$

2) บรรทัดที่ $2i+3$ เลขจำนวนเต็มสามจำนวนแต่ละจำนวนคั่นด้วยซองว่างหนึ่งช่อง แสดงจำนวนสินค้าแต่ละชนิดของแต่ละร้านค้า โดยเรียงลำดับดังนี้ มอนิเตอร์ (M_i) คีย์บอร์ด (K_i) และตัวเครื่อง (C_i) โดยที่ $0 \leq M_i, K_i, C_i \leq 20$

หมายเหตุ รับประกันว่าจำนวนชิ้นส่วนของทุกร้านรวมกันนั้น เพียงพอที่จะประกอบคอมพิวเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 7 ชุด

ข้อมูลส่งออก

แสดงค่าใช้จ่ายรวมของการเดินทางที่น้อยที่สุด จากจุดเริ่มต้นจนถึงร้านสุดท้ายที่นักเรียนซื้อสินค้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1	100
0 0 0	
2	
10 0 0	
2 5 7	
0 10 0	
0 3 9	
5	10542
0 0 0	
5	
60 34 56	
0 5 7	
90 41 92	
1 7 8	
24 61 81	
6 8 8	
41 86 70	
5 6 7	



46 97 85

9 2 4

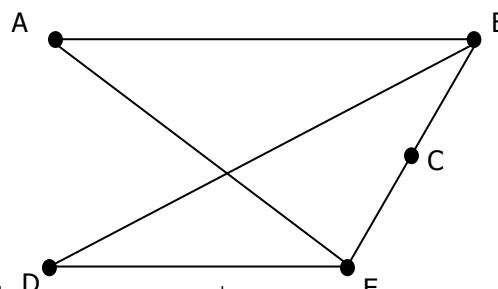
+++++

50. เส้นทางเดือนภัยพิบติ (Disaster)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

หน่วยงานระดับนานาชาติที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สภาพบรรยายกาศและธรณีวิทยาตรวจสอบพบว่าจะเกิดภัยธรรมชาติครั้งใหญ่ขึ้นภายในช่วง 3-4 วันข้างหน้า และจะส่งผลกระทบอย่างหนักต่อพื้นที่ของประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ประเทศไทยนี้ จึงรับแจ้งให้ทำการของประเทศไทยทราบ เนื่องจากพื้นที่นี้มีลักษณะเป็นป่าห่างไกลความเจริญไม่สามารถติดต่อสื่อสารเพื่อส่งข่าวเตือนภัยนี้ได้ด้วยเทคโนโลยีต่างๆ จึงจำเป็นต้องส่งเจ้าหน้าที่เดินทางไปช่วยเหลือ ทั้งนี้เจ้าหน้าที่จะต้องนำประชาชนที่อาศัยอยู่ตาม “ทางเดิน” ก เส้นในพื้นที่อยพนมภัยพิบติครั้งนี้ ในที่ทางเดินคือเส้นทางที่เชื่อมจุดสองจุดเข้าด้วยกัน และเรียกสองจุดดังกล่าวว่า “จุดปลาย” ของทางเดิน

เช่น พื้นที่ตัวอย่างดังรูปที่ 1 มีจุดปลายทั้งหมด 5 จุดได้แก่ A, B, C, D และ E ทางการระบุทางเดิน 6 เส้น ด้วยจุดปลายทั้งสองของทางเดินได้แก่ AB, AE, BD, BC, CE และ DE โดยคำสั่งของทางการให้เจ้าหน้าที่เริ่มต้นเดินทางจากจุดปลายใดก็ได้แล้วนำประชาชนที่อยู่ตามทางเดินทุกเส้น อพยพออกจากให้ครบ โดยไม่ให้เจ้าหน้าที่เดินซ้ำทางเดินเส้นเดิมเนื่องจากเวลาที่ค่อนข้างจำกัด และเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงการทำลายระบบมนิเวศน์ของป่าให้น้อยที่สุด



รูปที่ 1ตัวอย่างทางเดิน 6 เส้นที่ทางการให้เจ้าหน้าที่จะต้องเดินทางไปเตือนประชาชนเกี่ยวกับภัยพิบติ

ในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ เจ้าหน้าที่อาจจะเดินทางไปยังจุดปลายใดๆ ได้มากกว่านี้ครั้งทั้งนี้ทางการรับประกันว่า แต่ละคู่ของจุดปลายใดๆ จะมีลำดับของทางเดินที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้เสมอ นอกจากนี้ระหว่างแต่ละคู่ของจุดปลายใดๆ อาจจะไม่มีทางเดิน หรือมีทางเดินไม่เกินหนึ่งเส้น และมีวิธีที่เจ้าหน้าที่สามารถเดินทางตามเงื่อนไขข้างต้นด้วยทางเดินต่างๆ ที่นำมาได้อย่างแน่นอน

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่เพื่อแจ้งข่าวเตือนภัยพิบติครั้งนี้ให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ตามทางเดินทั้งก เส้นที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่ทางการกำหนดไว้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง ระบุจำนวนเต็ม g แสดงจำนวนทางเดินทั้งหมด โดยที่ $g \leq 300$

บรรทัดที่สองถึง $g+1$ แต่ละบรรทัดเป็นตัวอักษรสองตัวติดกันโดยแต่ละตัวอักษรเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ “A” ถึง “Z” ระบุจุดปลายสองจุดของทางเดินแต่ละเส้น และจุดปลายทั้งหมดมิ่งไม่เกิน 26 จุด

ข้อมูลส่งออก



มีหนึ่งบรรทัด ระบุตัวอักษรแทนจุดปลายต่างๆ ที่อยู่ในทางเดินตามลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ แต่ละจุดปลายคั่นด้วย

ซองว่างหากมีหลายลำดับในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ ให้ตอบลำดับที่มาก่อนตามพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 AB AE BD BC CE DE	B A E C B D E
4 AB DA BC DC	A B C D A

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ลำดับการเดินทางของเจ้าหน้าที่ตามเงื่อนไขของทางการในตัวอย่างที่ 1 อาจมีได้หลายลำดับ เช่น E A B C E D B และ B D E A B C E เป็นอีกสองลำดับการเดินทางตัวอย่างที่เป็นไปตามเงื่อนไข แต่ที่เลือกตอบลำดับ B A E C B D E เพราะเป็นลำดับที่มาก่อนในพจนานุกรมภาษาอังกฤษ

+++++

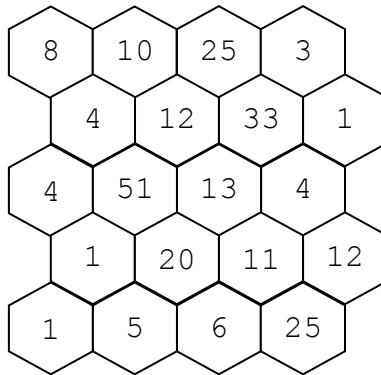


51. ร่วงผึ้ง (Beehive)

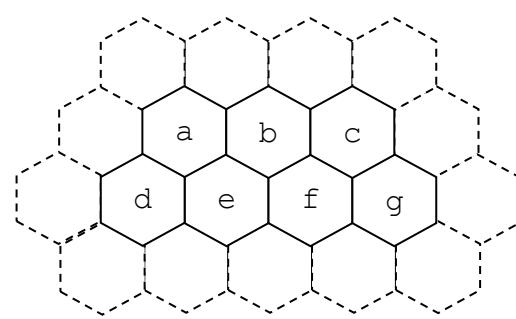
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

ร่วงผึ้งประกอบด้วยหลอดร่วงลักษณะ 6 เหลี่ยม จำนวน m แฉว และ k คอลัมน์ ในหลอดร่วงแฉวที่ r คอลัมน์ที่ c ของร่วงผึ้ง จะมีปริมาตรน้ำผึ้งบรรจุอยู่ $X_{r,c}$ ไมโครลิตรโดยແວນສุดคือແວที่ 0 และคอลัมน์ซ้ายมีสุดคือคอลัมน์ที่ 0 และสำหรับແວที่ t ของคอลัมน์ที่ c เมื่อ เป็นจำนวนคู่จะอยู่เยื้องข้างบนด้านซ้ายของແວที่ $t+1$ คอลัมน์ที่ c เสมอ

จากรูปที่ 1 ตัวอย่างร่วงผึ้งที่มีหลอดร่วงจำนวน 5 แฉวและ 4 คอลัมน์ ตัวอย่างปริมาตรน้ำผึ้งในหลอดร่วงแฉวที่ 0 คอลัมน์ที่ 1 มีปริมาตรน้ำผึ้ง 10 ไมโครลิตรและ ในหลอดร่วงแฉวที่ 3 คอลัมน์ที่ 2 มีปริมาตรน้ำผึ้งเป็น 11 ไมโครลิตรเป็นต้น



รูปที่ 1 ตัวอย่างร่วงผึ้งที่มีหลอดร่วงจำนวน 5 แฉว และ 4 คอลัมน์



รูปที่ 2 ภาพประกอบการอธิบายการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เก็บน้ำผึ้ง

ถ้านักเรียนมีหุ่นยนต์เก็บน้ำผึ้งตัวหนึ่ง หุ่นยนต์ตัวนี้ต้องเลือกเก็บน้ำผึ้งหนึ่งหลอดร่วงต่อແວเท่านั้นโดยกำหนดให้หุ่นยนต์ตัวนี้ต้องเริ่มกับน้ำผึ้งที่ແວบนสุด (ແວที่ 0) ในคอลัมน์ใดก็ได้ และสิ้นสุดการเก็บน้ำผึ้งที่ແວที่ $m-1$ เสมอ ในการเคลื่อนที่เพื่อไปเก็บน้ำผึ้งในหลอดร่วงແວถัดลงไปที่ติดกับหลอดร่วงปัจจุบันสามารถเคลื่อนที่ถัดลงไปด้านซ้ายหรือด้านขวาเท่านั้น เช่น จากรูปที่ 2 ถ้าหุ่นยนต์เก็บน้ำผึ้งอยู่ที่หลอดร่วง b ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์เก็บน้ำผึ้งครั้งต่อไปต้องเลือกหลอดร่วง e หรือ f เท่านั้น จะไม่สามารถเลือกเก็บหลอดร่วง a, c, d หรือ g ได้

จะเขียนโปรแกรมหาปริมาตรน้ำผึ้งที่มากที่สุดที่หุ่นยนต์หนึ่งตัวสามารถเก็บได้ พร้อมจำนวนวิธีการเก็บน้ำผึ้งให้ได้ปริมาณมากที่สุดที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามเงื่อนไขข้างต้น

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง จำนวนเต็ม 2 จำนวน แต่ละจำนวนคันด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนจำนวนหลอดร่วง m แฉวและ k คอลัมน์ของร่วงผึ้ง โดย $3 \leq m, n \leq 1,000$

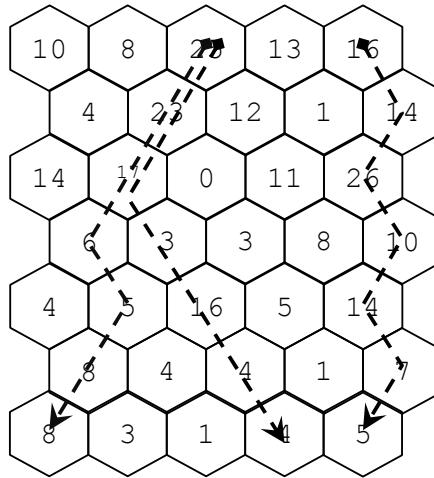
บรรทัดที่สองถึงบรรทัดที่ $m+1$ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม k จำนวน แต่ละจำนวนคันด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนปริมาตรของน้ำผึ้งในหลอดผึ้ง $X_{r,c}$ ในหลอดร่วงແວที่ r คอลัมน์ที่ c โดย $0 \leq r < m, 0 \leq c < n$ และ $0 \leq X_{r,c} \leq 1,000$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน แต่ละจำนวนคันด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรกແเนินปริมาตรน้ำผึ้งที่หุ่นยนต์เก็บน้ำผึ้งเก็บได้มากที่สุด (จากชุดข้อมูลที่ใช้ในการสอบแข่งขัน ปริมาตรน้ำผึ้งที่เก็บได้มีค่าไม่เกิน 1,000,000) และจำนวนที่สองແเนินจำนวนวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่สามารถเก็บน้ำผึ้งให้ได้ปริมาณมากที่สุด (จากชุดข้อมูลที่ใช้ในการสอบแข่งขัน จำนวนวิธีการมีค่าไม่เกิน 2,000,000,000)

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4 8 10 25 3 4 12 33 1 4 51 13 4 1 20 11 12 1 5 6 25	114 1
4 3 0 10 10 0 14 0 0 17 17 0 20 0	61 4
7 5 10 8 25 13 16 4 23 12 1 14 14 17 0 11 26 6 3 3 8 10 4 5 16 5 14 8 4 4 1 7 8 3 1 4 5	92 3

คำอธิบายตัวอย่างที่ 3

รูปที่ 3 ภาพอธิบายประกอบตัวอย่างที่ 3 แสดงบริบทน้ำผึ้งในแต่ละห้องด้วยเส้นทางทั้งหมดที่สามารถเก็บน้ำผึ้งได้มากที่สุด

+++++

52. แผนผังท่อประปา (Pipe)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

บริษัทวางแผนท่อประปาได้รับการว่าจ้างให้ออกแบบการวางท่อในสนามหญ้าแห่งหนึ่งซึ่งมีขนาด $n \times n$ ตารางหน่วย เมื่อฝ่ายออกแบบของบริษัทหักออกแบบการวางท่อเสร็จเรียบร้อย จึงส่งรายละเอียดงานต่อมามาให้ทางฝ่ายคอมพิวเตอร์เพื่อป้อนข้อมูลเข้าระบบเซิร์ฟเวอร์ (server) ของบริษัท รูปแบบข้อมูลที่บริษัทนี้ใช้อยู่มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

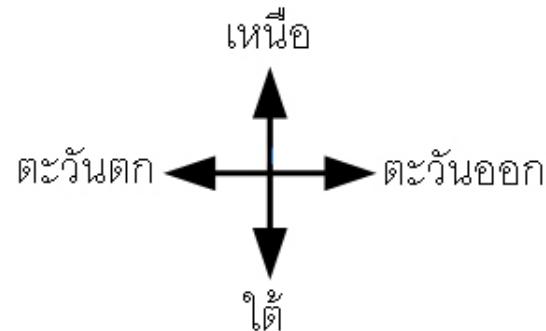
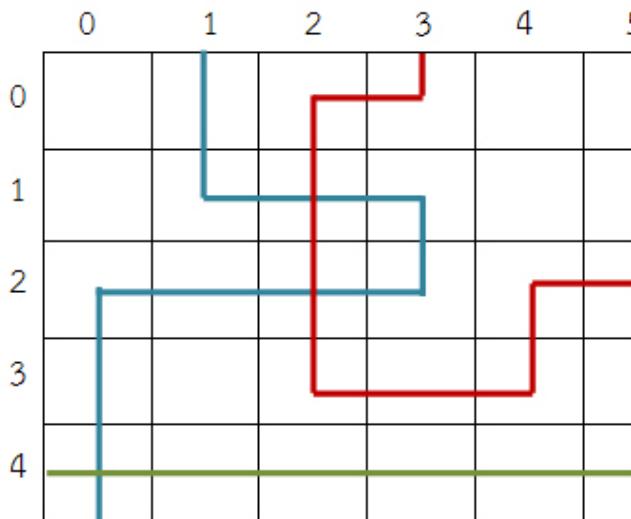
- สนามหญ้าที่ต้องการวางท่อน้ำ ถูกแบ่งออกเป็นช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสความยาวด้านละ 1 หน่วย ตำแหน่งของแต่ละช่องอ้างอิงด้วยพิกัด (r, c) ซึ่งหมายถึงช่องที่ r นับจากด้านบน และช่องที่ c นับจากทางด้านซ้าย โดยที่ $0 \leq r < m$ และ $0 \leq c < n$
- จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแต่ละท่อ จะอยู่ที่ขอบของสนามหญ้าเสมอ ดังนั้นทุกห้องจะมีทางเข้าถึงได้
- แต่ละช่องอาจจะมีท่ออยู่มากกว่าหนึ่งท่อได้
- การวางท่อในแต่ละช่องจะแสดงด้วยรหัสตัวเลขที่บอกรูปแบบท่อที่จะใช้ ดังนี้ (ดูรูปประกอบตามตารางที่ 1)
 - 0 (ศูนย์) คือ ไม่มีการวางท่อในช่องนั้น
 - 11, 12, 13 และ 14 (สิบเอ็ดถึงสิบสี่) คือ ท่อข้อต่อหกมุมจากที่เชื่อมระหว่างเหนือ-ตะวันตก, เหนือ-ตะวันออก, ใต้-ตะวันตกและ ใต้-ตะวันออก ตามลำดับ
 - 21 และ 22 (ยี่สิบเอ็ด, ยี่สิบสอง) คือ ห่อตรงเชื่อมในแนว เหนือ-ใต้ และ ตะวันออก-ตะวันตก ตามลำดับ
 - 31 (สามสิบเอ็ด) คือ ห่อวงซ้อนกัน (โดยไม่เชื่อมต่อกัน) โดยมีห่อตรงท่อหนึ่งเชื่อมในแนวเหนือ-ใต้ และห่อตรงอีกห่อหนึ่งเชื่อมในแนวตะวันออก-ตะวันตก

ตารางที่ 1 รหัสตัวเลขระบุรูปแบบและความยาวของท่อที่ใช้ทั้งหมด

รหัส	0	11	12	13	14	21	22	31
รูปแบบท่อ								
ความยาว (หน่วย)	0	1	1	1	1	1	1	มี 2 ห่อ แต่ละห่อความยาว 1

พิจารณาสนามหญ้าตัวอย่างขนาด 5×6 ตารางหน่วย พร้อมแผนผังการวางท่อดังรูปที่ 1 สนามหญ้าดังกล่าวมีการวางท่อทั้งหมด 3 ห่อ ส่วนปลายท่อแรกจะอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,1)$ และ $(4,0)$, ส่วนปลายท่อที่สองอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,3)$ และ $(2,5)$ และส่วนปลายท่อสุดท้ายอยู่ที่ตำแหน่ง $(0,5)$ และ $(4,0)$ โดยท่อที่หนึ่ง ส่อง และสาม มีความยาว

10 หน่วย, 9 หน่วย และ 10 หน่วย ตามลำดับ

รูปที่ 1 ตัวอย่างบริเวณขนาด 5×6 ตารางหน่วย

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนท่อทั้งหมดในสนามหญ้า พร้อมทั้งระบุความยาวของแต่ละท่อ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง คือ จำนวนเต็ม m และ n ระบุขนาดของสนามหญ้าโดย $1 \leq m \leq 300$ และ $1 \leq n \leq 300$

บรรทัดที่สองถึงบรรทัดที่ $m+1$ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม k จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยซึ่งว่างหนึ่งช่อง แทนรูปแบบการวางท่อ Pr, c ในแนวที่ r คอลัมน์ที่ c โดย $0 \leq r < m$, $0 \leq c < n$ และ Pr, c มีค่าเป็นไปได้ 8 แบบตามรหัสที่ปรากฏอยู่ในตารางที่ 1

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุค่า p แสดงจำนวนท่อทั้งหมดในพื้นที่

บรรทัดที่สอง มีจำนวนเต็ม p จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยซึ่งว่าง 1 ช่อง ซึ่งแต่ละจำนวนแทนความยาวของท่อแต่ละท่อ โดยให้แสดงเรียงตามลำดับจากน้อยไปมาก

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 6	3
0 21 14 11 0 21	9 10 10
0 12 31 13 0 21	
14 22 31 11 14 31	
21 0 12 22 11 21	
31 22 22 22 22 11	
3 5	1
0 21 0 0 0	7
22 31 13 0 0	
0 12 11 0 0	



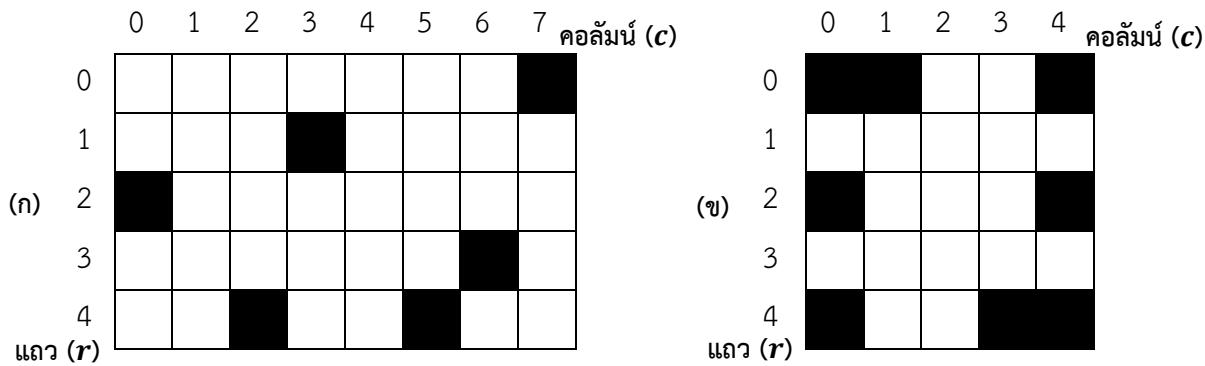
+++++

53. รั้วระแนงปูกรอกไม้ (Fence)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9 ม.ธรรมศาสตร์

ผู้บริหารท่านหนึ่งต้องการปรับปรุงภูมิทัศน์ของสวนสาธารณะซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาด $a \times b$ ตารางหน่วยโดยมีความคิดว่าอย่างจะสร้างรั้วระแนงสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความหนา 1 หน่วย เพื่อปูกรอกไม้เลี้ยวให้ออกดอกสีสวยๆ แต่ติดปัญหาอยู่ที่ว่าสวนสาธารณะที่จะปรับปรุงนี้ มีต้นไม้ใหญ่ตัน ซึ่งถ้าจะสร้างรั้วระแนงผ่านบริเวณที่มีต้นไม้อยู่ จำเป็นจะต้องตัดต้นไม้ออกไป แต่ต้นไม้เหล่านี้มีคุณค่าต่อจิตใจของผู้บริหารท่านนี้มาก ท่านจึงขอร้องให้ผู้ออกแบบสวนสร้างรั้วสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้มีขนาดใหญ่ที่สุด โดยไม่ต้องตัดต้นไม้เหล่านี้ทิ้งไป และเพื่อความสวยงามรั้วระแนงดังกล่าว จะถูกสร้างได้เฉพาะในแนวเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตก และห่างจากขอบของสวนสาธารณะ เป็นจำนวนเต็มหน่วยเท่านั้น

ตัวอย่างเช่น หากสวนสาธารณะขนาด 5×8 ตารางหน่วย ถูกแบ่งเป็นบริเวณย่อยดังรูปที่ 1(ก) และบริเวณย่อยในพื้นที่สามารถแทนด้วยพิกัด (r, c) โดยหมายเลขของ夸เรเรียงจากบนลงล่าง ($0 \leq r < 5$) และหมายเลขของคอลัมน์เรียงจากซ้ายไปขวา ($0 \leq c < 8$) และมีต้นไม้ที่ต้องรักษาซึ่งถูกแสดงโดยการแรเงาไว้ในช่องสีดำที่พิกัด $(0,7), (1,3), (2,0), (3,6), (4,2)$ และ $(4,5)$



รูปที่ 1(ก) ตัวอย่างสวนสาธารณะขนาด 5×8 ตารางหน่วย และมีต้นไม้ใหญ่ 6 ต้น

รูปที่ 1(ข) ตัวอย่างสวนสาธารณะขนาด 5×5 ตารางหน่วย และมีต้นไม้ใหญ่ 8 ต้น

สำหรับสวนสาธารณะในรูปที่ 1(ก) นั้น เราจะสามารถหารอบรั้วที่สามารถสร้างเป็นรั้วสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดซึ่งไม่ซ้อนทับกับพื้นที่แรเงาสีดำเลยในพื้นที่ดังกล่าวเป็นรั้วที่มีความกว้างและความยาว 4 หน่วย ได้สองตำแหน่ง โดยรั้วตำแหน่งแรกมีพิกัดมุมซ้ายบนและมุมขวาล่างของรั้วที่ $(0,1)$ และ $(3,4)$ ในขณะที่รั้วตำแหน่งที่สองมีพิกัดมุมซ้ายบนและมุมขวาล่างของรั้วอยู่ที่ $(0,2)$ และ $(3,5)$ ดังแสดงด้วยช่องที่แรเงาด้วยสีเทาในรูปที่ 2(ก) และ (ข)

สำหรับสวนสาธารณะในรูปที่ 1(ข) นั้น เราจะสามารถหารอบรั้วที่สามารถสร้างเป็นรั้วสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดซึ่งไม่ซ้อนทับกับพื้นที่แรเงาสีดำเลยในพื้นที่ดังกล่าวเป็นรั้วที่มีความกว้างและความยาว 3 หน่วย ได้หนึ่งตำแหน่ง โดยมีพิกัดมุมซ้ายบนและมุมขวาล่างของรั้วที่ $(1,1)$ และ $(3,3)$ ดังแสดงด้วยช่องที่แรเงาด้วยสีเทาในรูปที่ 2(ค)



	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2	■							
3						■		
4			■					

(ก)

	0	1	2	3	4
0	■				
1					
2	■				
3					
4					■

(ค)

	0	1	2	3	4	5	6	7
0								
1								
2	■							
3								
4			■					

(ข)

รูปที่ 2 ร้าวสีเหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดใหญ่ที่สุดที่สามารถสร้างได้ในพื้นที่ตัวอย่างจากรูปที่ 1

ข้อกำหนดเพิ่มเติม

ในโจทย์ข้อนี้ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วยข้อมูลสวนสาธารณะจำนวนสองแห่ง โปรแกรมของนักเรียนจะต้องคำนวณหาขนาดของร้าวสีเหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดของสวนสาธารณะทั้งสองแห่งให้ถูกต้อง ถึงจะได้คะแนน

ข้อมูลนำเข้า

ข้อมูลนำเข้าประกอบด้วยข้อมูลของสวนสาธารณะจำนวนสองแห่ง แต่ละแห่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

บรรทัดที่หนึ่ง มีจำนวนเต็มสองค่า m และ n คืนด้วยซึ่งว่าง เพื่อระบุขนาดของสวนสาธารณะโดย $3 \leq m, n \leq 500$

บรรทัดที่สองมีจำนวนเต็มหนึ่งค่า ระบุค่า t แสดงจำนวนต้นไม้ใหญ่บนสวนสาธารณะแห่งแรกโดย $1 \leq t \leq 100,000$

บรรทัดที่สามบ่งบรรทัดที่ $t+2$ แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็มสองจำนวน r และ c คืนด้วยซึ่งว่างหนึ่งช่องซึ่งระบุพิกัด (r, c) ของต้นไม้ใหญ่แต่ละต้น

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดที่หนึ่งเป็นจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวน ซึ่งเป็นความยาวด้านของร้าวสีเหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถสร้างได้ในสวนสาธารณะแห่งแรก

บรรทัดที่สองเป็นจำนวนเต็มบวกหนึ่งจำนวน ซึ่งเป็นความยาวด้านของร้าวสีเหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถสร้างได้ในสวนสาธารณะแห่งที่สอง

ตัวอย่าง



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

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

ข้อมูลชุดที่สองเริ่มต้นที่บรรทัดที่มีตัวเลข 5 5

+++++

54. นักเวทย์แห่งต้อย (Wizards of TOI)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติรังสี 9 ม.ธรรมศาสตร์

アナจักรต้อย เป็นアナจักรที่ส่งบนアナเขตสีเหลี่ยมที่มีความกว้างและความยาวไม่เกิน 2,000,000,001 หน่วย โดยมีพิกัดศูนย์กลางอยู่ที่พิกัด (0,0) アナจักรแห่งนี้อยู่อย่างสงบสุขได้ เพราะมี 4 นักเวทย์ผู้คุมของアナจักรคือ นักเวทย์ราชตุติน นักเวทย์ราชตุน้ำ นักเวทย์ราชตุลม และนักเวทย์ราชตุไฟ(นักเวทย์ราชตุติน น้ำ ลม และไฟ แทนด้วยสัญลักษณ์ a, b, c และ d ตามลำดับ)โดยアナจักรแห่งนี้มีแหล่งกำเนิดพลังราชตุแต่ละชนิดจำนวน N แหล่งดังนี้

- แหล่งกำเนิดพลังราชตุติน ที่พิกัด (Xa^i, Ya^i) เมื่อ $i = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำเนิดพลังราชตุน้ำ ที่พิกัด (Xb^j, Yb^j) เมื่อ $j = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำเนิดพลังราชตุลม ที่พิกัด (Xc^k, Yc^k) เมื่อ $k = 1, 2, \dots, N$
- แหล่งกำเนิดพลังราชตุไฟ ที่พิกัด (Xd^l, Yd^l) เมื่อ $l = 1, 2, \dots, N$

ทั้งนี้พิกัดบางตำแหน่งอาจเป็นแหล่งกำหนดพลังรากที่ได้มากกว่า 1 พลังรากที่ได้นักเวทย์สามารถร่ายเวทย์ได้ ณ พิกัดที่มีพลังรากตรงตามพลังรากของตนเท่านั้น กล่าวคือ นักเวทย์รากดินต้องร่ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังรากดิน (Xa^i, Ya^i) นักเวทย์รากน้ำต้องร่ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังรากน้ำ (Xb^j, Yb^j) นักเวทย์รากลมต้องร่ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังรากลม (Xc^k, Yc^k) และนักเวทย์รากไฟต้องร่ายเวทย์ที่พิกัดกำหนดพลังรากไฟ (Xd^l, Yd^l) เท่านั้น โดยนักเวทย์มากกว่าหนึ่งคนอาจร่ายเวทย์จากพิกัดเดียวกันก็ได้

เมื่อได้กีตามที่มีจอมปีศาจประภูตัวในอาณาจักรต้อย ณ พิกัดจอมปีศาจ (Xt, Yt) นักเวทย์ทั้งสี่มีหน้าที่ปกป้องอาณาจักรต้อยจากจอมปีศาจด้วยการร่ายเวทย์รวมพลังกันจากพิกัดแหล่งกำหนดพลังรากของตนเพื่อสะกดจอมปีศาจพร้อมกันโดยจะขาดนักเวทย์คนใดคนหนึ่งไม่ได้

ในการร่ายเวทย์สะกดจอมปีศาจให้สำเร็jnักเวทย์ทั้งสี่ต้องร่ายเวทย์โดยรวมพิกัดพลังรากของตนแล้วได้เท่ากับพิกัดจอมปีศาจพอดี กล่าวคือ

$$Xt = Xa^i + Xb^j + Xc^k + Xd^l \text{ และ } Yt = Ya^i + Yb^j + Yc^k + Yd^l$$

การค้นหาชุดพิกัดกำหนดพลังรากทั้งสี่ ซึ่งมีเพียงชุดเดียวเท่านั้นที่สามารถร่ายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จจึงกลายเป็นเรื่องที่น่าเวียนหัวมาก ดังนั้nnักเวทย์ทั้งสี่แห่งอาณาจักรต้อยจึงขอร้องให้นักเรียนเขียนโปรแกรมเพื่อค้นหาชุดพิกัดกำหนดพลังรากที่นักเวทย์แต่ละคนต้องไปร่ายเวทย์เพื่อสะกดจอมปีศาจให้สำเร็จ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดที่หนึ่ง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนแต่ละจำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แทนพิกัดจอมปีศาจ Xt และ Yt โดย $500,000,000 <= Xt, Yt <= 500,000,000$

บรรทัดที่สองระบุจำนวนเต็ม N แทนจำนวนแหล่งกำหนดพลังราก โดย $2 <= N <= 1,500$

บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยจำนวนเต็ม $2N$ จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลขแรกแสดงถึง Xa^1 และ Ya^1 คู่ตัวเลขคู่ที่สองแสดงถึง Xa^2 และ Ya^2 และคู่ตัวเลขข้างๆ Xa^i และ Ya^i ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังรากดิน (Xa^i, Ya^i) โดย $-500,000,000 <= Xa^i, Ya^i <= 500,000,000$ เมื่อ $i = 1, 2, \dots, N$

บรรทัดที่สี่ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม $2N$ จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข Xb^j และ Yb^j ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังรากน้ำ (Xb^j, Yb^j) โดย $-500,000,000 <= Xb^j, Yb^j <= 500,000,000$ เมื่อ $j = 1, 2, \dots, N$

บรรทัดที่ห้า ประกอบด้วยจำนวนเต็ม $2N$ จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข Xc^k และ Yc^k ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังรากลม (Xc^k, Yc^k) โดย $-500,000,000 <= Xc^k, Yc^k <= 500,000,000$ เมื่อ $k = 1, 2, \dots, N$

บรรทัดที่หก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม $2N$ จำนวน แต่ละจำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ได้แก่ คู่ตัวเลข Xd^l และ Yd^l ตามลำดับซึ่งแสดงถึงข้อมูลของพิกัดกำหนดพลังรากไฟ (Xd^l, Yd^l) โดย $-500,000,000 <= Xd^l, Yd^l <= 500,000,000$ เมื่อ $l = 1, 2, \dots, N$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดที่หนึ่ง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคืนด้วยช่องว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง Xt และ Yt ที่ระบุพิกัดร่ายเวทย์พลังรากดินที่ทำให้ร่ายเวทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ

บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคันด้วยซึ่งว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง Xb^j และ Yb^j ที่ระบุพิกัดร่วยวิทย์พลังงานที่ทำให้ร่วยวิทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ

บรรทัดที่สาม ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคันด้วยซึ่งว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง Xc^k และ Yc^k ที่ระบุพิกัดร่วยวิทย์พลังงานที่ทำให้ร่วยวิทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ

บรรทัดที่สี่ ประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 จำนวนคันด้วยซึ่งว่างหนึ่งช่องซึ่งแสดงถึง Xd^l และ Yd^l ที่ระบุพิกัดร่วยวิทย์พลังงานที่ทำให้ร่วยวิทย์สะกดจอมปีศาจสำเร็จ

ข้อมูลการให้คะแนนเพิ่มเติม

มีข้อมูลชุดทดสอบที่มีคะแนนรวมไม่น้อยกว่า 70% ที่ $N \leq 500$

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
-2 2 2 1 2 -2 10 -6 -6 -1 3 -1 -2 -6 -5 5 -4 7 0	-2 10 -6 -6 -1 -2 7 0
-1 3 3 1 -10 16 3 -11 -10 -17 7 -15 -2 -7 9 -2 6 -18 -15 5 19 9 -18 -7 -17 19 4	16 3 -15 -2 5 19 -7 -17
-10 10 2 1 8 -2 -5 -5 -5 -5 2 9 0 -1 4 10 8 -5 3	1 8 -5 -5 -1 4 -5 3

+++++

55. แผนที่ลายแทง (Map)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

ในยุคการยั่งยืนน้ำใจของโบราณ มี “ชนผ่าต่ออย” ซึ่งถูกกล่าวขานว่าเคยมีความรุ่งเรืองทั้งด้านสติปัญญา วิทยาการ และวัฒนธรรม

หัวหน้าชนผ่าต่ออยในอดีตตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่องค์ความรู้ และวิทยาการที่ชนผ่าได้คิดค้นขึ้นมา จึงบันทึกองค์ความรู้และวิทยาการต่าง ๆ ของชนผ่า และซ่อนบันทึกนี้ รวมทั้งสมบัติของชนผ่าทั้งหมดไว้ด้วยกัน จากนั้นหัวหน้าชนผ่าได้ทำแผนที่ลายแทงไปยังที่ซ่อนสมบัติเหล่านั้น ลงบนหนังสัตว์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวตั้ง m หน่วย และความยาวตามแนวนอน n หน่วย

เพื่อเป็นการรักษาความลับของที่ซ่อนสมบัติหัวหน้าชนผ่าได้ตัดแบ่งแผนที่ลายแทงออกเป็นชิ้นส่วนเล็ก ๆ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 ตารางหน่วย จำนวนทั้งสิ้น $m \times n$ ชิ้น โดยด้านหลังของแต่ละชิ้นมีหมายเลข 0, 1, 2, 3, ..., $(m \times n) - 2, (m \times n) - 1$ เขียนกำกับอยู่ และแจกจ่ายชิ้นส่วนเหล่านี้ทั้งหมดให้ทุกรุ่วเรือนในชนผ่าซ่วยกันดูแล และ Jarvis ความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทง จำนวนทั้งสิ้น $(m \times n) - 1$ ความสัมพันธ์ ไว้ที่แท่นบูชา ณ ลานหินแตก ทางเข้าสู่ผาแต้ม เพื่อใช้ในการประกอบชิ้นส่วนเหล่านี้ให้กลับมาเป็นแผนที่ลายแทงดังเดิม

ในแต่ละความสัมพันธ์มีตัวอักษร ‘U’ หรือ ‘L’ (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) แทนการอยู่ติดกันทางด้านบน หรือการอยู่ติดกันทางด้านซ้าย ตามลำดับ ด้วยร่างเช่น

4 L 2 หมายความว่า ชิ้นส่วนหมายเลข 4 อยู่ติดทางด้านซ้ายของชิ้นส่วนหมายเลข 2

10 U 25 หมายความว่า ชิ้นส่วนหมายเลข 10 อยู่ติดทางด้านบนของชิ้นส่วนหมายเลข 25

ในเดือนพฤษภาคมนี้ ทายาทผู้นำชนผ่าต่ออยจะทำการรวบรวมชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงทั้งหมด เพื่อเปิดขุมสมบัติ นำเอารองค์ความรู้ วิทยาการ รวมถึงสมบัติของชนผ่า ออกมากช่วยพัฒนาประเทศ แต่การจัดเรียงชิ้นส่วนเล็ก ๆ ตามความสัมพันธ์ที่ Jarvis ไว้นั้น มีความยุ่งยากเป็นอย่างมาก ทายาทผู้นำชนผ่าได้รับข่าวว่าจะมีผู้ร้ายเยาว์จำนวนมากมารวมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงได้เข้ามาขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ ให้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดเรียงชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงทั้งหมด ตามความสัมพันธ์ที่มีการจารึกไว้ เพื่อประกอบเป็นแผนที่ลายแทงไปยังขุมสมบัติ

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อประกอบแผนที่ลายแทงจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ **ข้อมูลนำเข้า**

มีจำนวน $m \times n$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม m และ n ซึ่งแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงความยาวตามแนวตั้ง และความยาวตามแนวนอนของแผนที่ลายแทง ตามลำดับ เมื่อ $1 \leq m \leq 200$ และ $1 \leq n \leq 200$

บรรทัดที่สอง ถึงบรรทัดที่ $m \times n$ แสดงความสัมพันธ์ที่ถูกจารึกไว้ จำนวน $(m \times n) - 1$ ความสัมพันธ์ โดยแต่ละบรรทัดมีการจัดเรียงดังนี้ จำนวนเต็ม i ตามด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ‘U’ หรือ ‘L’ อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง และจำนวนเต็ม j เมื่อ $0 \leq i < m \times n$ และ $0 \leq j < m \times n$

ข้อมูลส่งออก



มีทั้งหมด m บรรทัดโดยแต่ละบรรทัดประกอบด้วย จำนวนเต็มทั้งหมด n จำนวนแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่ง ของ ซึ่งแสดงการเรียงลำดับชิ้นส่วนเล็ก ๆ ของลายแทงตามแนวนอนโดยทั้งหมดประกอบกันเป็นแผนที่ลายแทงขุมสมบัติรูป สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวตามแนวตั้ง m หน่วย และความยาวตามแนวนอน n หน่วย

ตัวอย่าง

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

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ $m \times n$ มีดังนี้

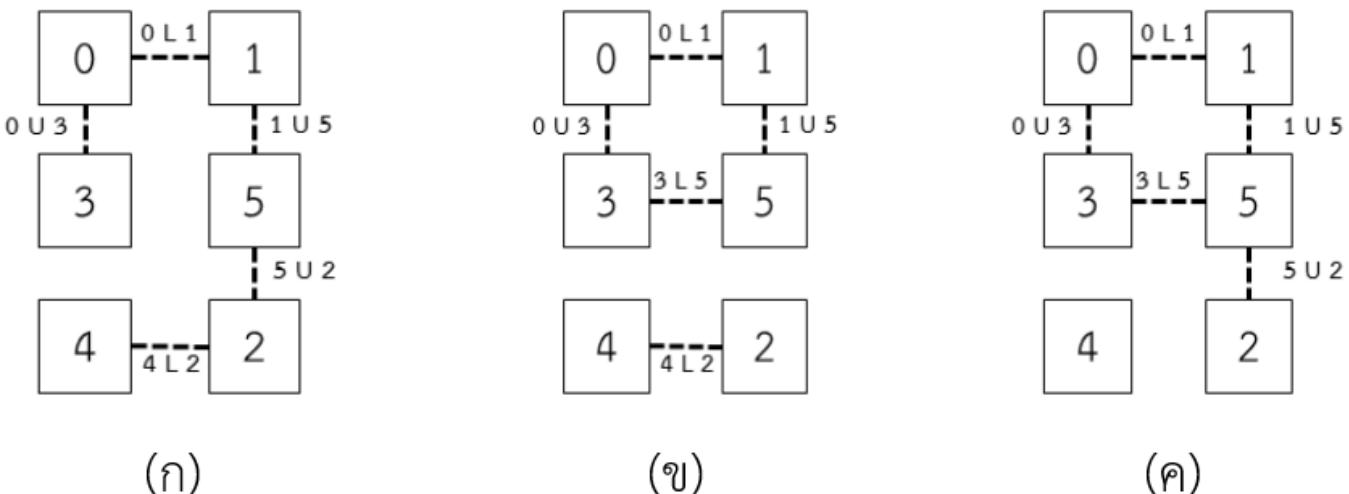
สำหรับข้อมูลที่ $m \times n$	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
$<= 10$	30%
$<= 400$	70%
$<= 2000$	80%
$<= 40000$	1000%

2. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ m มีดังนี้

สำหรับข้อมูลที่ m	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
$= 1$	30%
$<= 2$	50%
$<= 200$	100%

3. ชุดทดสอบแต่ละชุดจะไม่มีความสัมพันธ์ที่ซ้ำกัน และรับประกันว่ามีคำตอบเพียงชุดเดียวเท่านั้น

4. ความสัมพันธ์ที่กำหนดให้จะสามารถดำเนินแต่ละชิ้นส่วนเล็ก ๆ มาสร้างแผนที่ลายแทงโดยเชื่อมโยง (connected) ไปยังชิ้นส่วนเล็ก ๆ อื่นได้เสมอ ดังแผนที่ลายแทงในรูปที่ 1 (ก) โดยข้อมูลนำเข้าจะไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเช่น รูปที่ 1 (ข) และ (ค)



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างแผนที่ลายแทง

(ก) แผนที่ลายแทงที่ถูกสร้างจากความสมัมพันธ์ที่เชื่อมโยง

(ข) และ (ค) แผนที่ลายแทงที่ถูกสร้างจากความสมัมพันธ์ที่ไม่เชื่อมโยง

+++++

56. เกมประกอบคู่ (Pairs of Four)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

ณ ดินแดนแห่งต่อ� (Land of TOI) มีผู้คิดค้น และสร้างเกมแปลง ๆ เขาผู้นั้นมีนามว่า มิสเตอร์อูบู (Mr. UBU) วันหนึ่ง มิสเตอร์อูบู ได้คิดค้นเกมใหม่ ชื่อ “Pairs of Four” ขึ้น เป็นเกมที่เล่นคนเดียว และใช้การ์ดจำนวนหั้งหมด k ใบในการเล่นเกม การ์ดแต่ละใบจะมีอักษรหนึ่งตัวจากกลุ่มอักษร ‘U’, ‘B’, ‘O’ และ ‘N’ (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) ปรากฏอยู่บนการ์ด มิสเตอร์อูบู กำหนดขั้นตอนวิธีการเล่นเกม Pairs of Four ไว้ดังนี้

- เริ่มต้นมีการ์ดหั้งหมด k ใบ ซึ่งจัดเรียงเป็นแถวตรง โดยไม่ให้การ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน
- ให้คะแนนเริ่มต้นของผู้เล่นเป็น ศูนย์
- ผู้เล่นเลือกหยิบการ์ดใบใดก็ได้หนึ่งใบออกจากແຄว
- หลังจากนั้นให้ผู้เล่นตรวจสอบดูว่า มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกันหรือไม่ ถ้าพบว่ามี ให้หยิบการ์ดหั้งสองใบที่มีอักษรเดียวกันนั้นออกจากແຄวและเพิ่มคะแนน 1 คะแนน แล้วทำซ้ำขั้นตอนที่ 4
- ในกรณีที่มีการ์ดเหลือในແຄวนมากกว่า 2 ใบ ให้กลับไปทำขั้นตอนที่ 3 มีฉะนั้นให้จบเกม

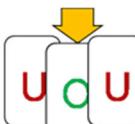


รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างรูปแบบการจัดเรียงเริ่มต้นของการ์ด 6 ใบ

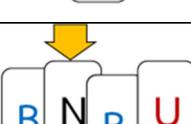
ที่มีตัวอักษร ‘U’, ‘B’, ‘N’, ‘B’, ‘O’ และ ‘U’ ตามลำดับ

จากรูปแบบการจัดเรียงการ์ดตามรูปที่ 1 สามารถยกตัวอย่างวิธีเล่นเกมบางวิธีได้ดังนี้
การเล่นเกมวิธีที่ 1

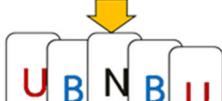


 คะแนน : 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด ‘N’ ออกจากແຄວ
 คะแนน : 1	เนื่องจาก การ์ด ‘B’ อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด ‘B’ ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
 คะแนน : 1	จะพบว่าไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และการ์ดเหลือ 3 ใบ จึงทำการเลือกหยิบการ์ดหนึ่งใบออก ในที่นี้เลือกหยิบ ‘O’ ออกจากແຄວ
 คะแนน : 2	เนื่องจาก การ์ด ‘U’ อยู่ติดกันจึงได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน พร้อมทั้งหยิบการ์ด ‘U’ ทั้งสองตัวออก แล้วจบเกมเนื่องจากไม่มีการ์ดเหลือ สรุปว่าเกมนี้ได้ 2 คะแนน

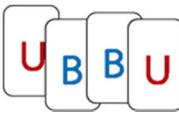
การเล่นเกมวิธีที่ 2

 คะแนน : 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด ‘U’ ที่อยู่ด้านซ้ายออกจากແຄວ
 คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 5 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘O’ ออกจากແຄວ
 คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 4 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘N’ ออกจากແຄວ
 คะแนน : 1	เนื่องจาก การ์ด ‘B’ อยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด ‘B’ ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
 คะแนน : 1	จบเกมเนื่องจากมีการ์ดเหลือ 1 ใบ สรุปว่าเกมนี้ได้ 1 คะแนน

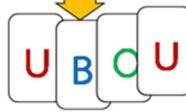
การเล่นเกมวิธีที่ 3

 คะแนน : 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด ‘O’ ออกจากແຄວ
 คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และเหลือการ์ด 5 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘N’ ออกจากແຄວ



	คะแนน : 1	เนื่องจาก การ์ด ‘B’ ออยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด ‘B’ ทั้งสองตัวออก แล้วได้ 1 คะแนน
	คะแนน : 2	เนื่องจาก การ์ด ‘U’ ออยู่ติดกัน ให้หยิบการ์ด ‘U’ ทั้งสองตัวออก แล้วได้ คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน และจบเกมเนื่องจากไม่มีการ์ดเหลือ สรุปว่าเกมนี้ได้ 2 คะแนน

การเล่นเกมวิธีที่ 4

	คะแนน : 0	เริ่มต้นเลือกหยิบการ์ด ‘B’ ที่อยู่ด้านซ้ายออกจากแท๊บ
	คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และการ์ดเหลือ 5 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘N’ ออกจากแท๊บ
	คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และการ์ดเหลือ 4 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘B’ ออกจากแท๊บ
	คะแนน : 0	เนื่องจากไม่มีการ์ดที่มีอักษรเดียวกันอยู่ติดกัน และการ์ดเหลือ 3 ใบ จึงเลือกหยิบการ์ด ‘C’ ออกจากแท๊บ
	คะแนน : 1	เนื่องจากการ์ด ‘U’ ออยู่ติดกัน จึงหยิบการ์ด ‘U’ ทั้งสองตัวออก พร้อมทั้งได้ 1 คะแนน และจบเกมเนื่องจากไม่มีการ์ดเหลือ สรุปว่าเกมนี้ได้ 1 คะแนน

จากตัวอย่างทั้งสี่วิธี พบว่า ลำดับในการหยิบการ์ดที่ต่างกันก็อาจจะมีโอกาสที่จะได้คะแนนต่างกัน

มิสเตอร์อูบู อยากรู้ว่า ในแต่ละรูปแบบการจัดเรียงการ์ด เพื่อเล่นเกม Pairs of Four นี้ ผู้เล่นจะสามารถทำคะแนนได้สูงสุดเท่าไร จึงขอความช่วยเหลือมายังผู้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อคำนวณคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ในการเล่นเกม

Pairs of Four เมื่อกำหนดจำนวนการ์ดทั้งหมด และรูปแบบการจัดเรียงการ์ดเป็น什么样มาให้

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีหนึ่งจำนวน คือจำนวนเต็ม k ซึ่งแทนจำนวนการ์ดทั้งหมดที่ใช้เล่นเกม เมื่อ $5 \leq k \leq 1,000$

บรรทัดที่สอง แสดงรูปแบบการจัดเรียงการ์ด จำนวน k ใบ จากซ้ายไปขวา ด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ‘P’, ‘B’, ‘O’ หรือ ‘N’ จำนวน k ตัว โดยที่แต่ละตัวถูกคั้นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

ข้อมูลส่งออก

มีบรรทัดเดียว แสดงคะแนนสูงสุดที่ผู้เล่นเกมจะสามารถทำได้

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 U B N B O U	2
12 U B O U B O U B O U B O	3
13 N U B O B U O N B O N U O	4

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ k มีดังนี้

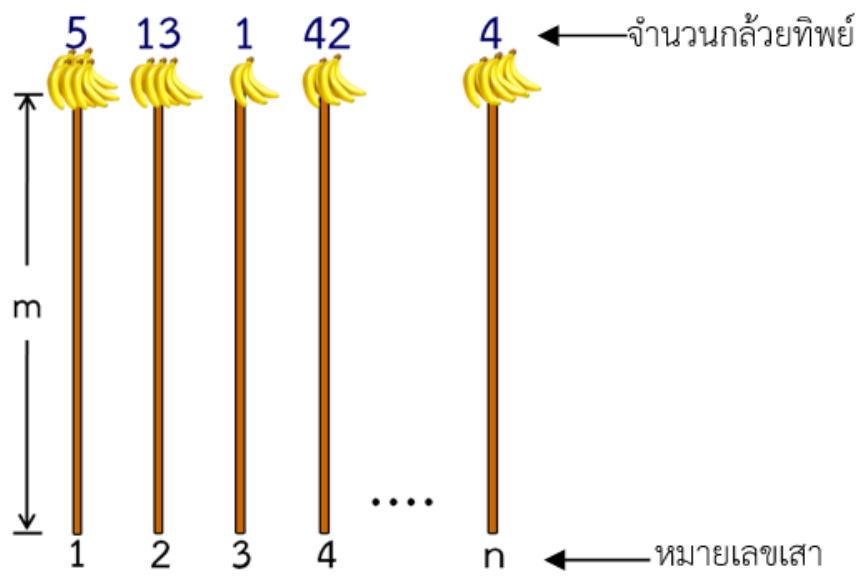
สำหรับข้อมูลที่ k	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 25	20%
≤ 50	40%
≤ 1000	100%

+++++

57. ลิงไต่ราก (Climbing Monkey)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

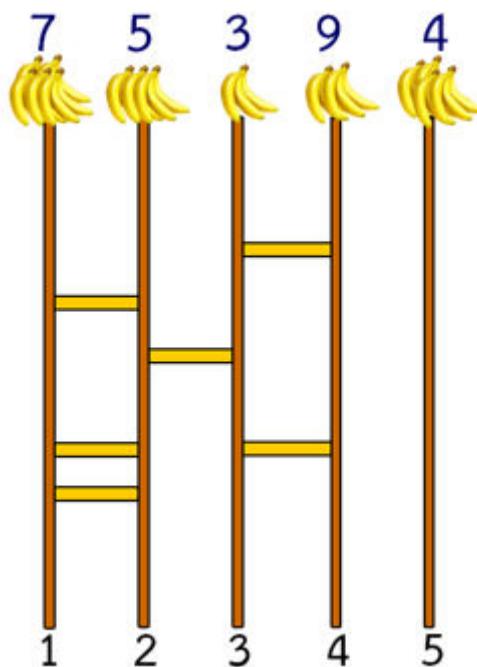
ลิงน้อยชื่อ “ต้อย” อาศัยอยู่ ณ อุทยานแห่งชาติพัฒนาซึ่งเป็นอุทยานที่มีฝันป่าที่อุดมสมบูรณ์ที่สุดฝืนหนึ่ง ท่านเทพารักษ์ประจำอุทยานต้องการทดสอบสติปัญญาของลิงต้อย จึงสร้างปริศนาที่มีสา维เศษ จำนวน n ต้น และเสาแต่ละต้นสูง m เมตร เสาวิเศษทั้งหมดตั้งเรียงกันเป็นแนวเส้นตรง โดยแต่ละต้นมีหมายเลขประจำเสา คือ 1, 2, 3, ..., $n - 1$, n เชื่อมกำกับตามลำดับ (ดังตัวอย่างในรูปที่ 1) เสาทั้งหมดมีระยะห่างระหว่างต้นเท่ากัน และบนยอดเสาวิเศษแต่ละต้นมีกล้วยทิพย์อยู่จำนวนต่างกัน



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างการตั้งเรียงเสาวิเศษที่ท่านเทพารักษ์สร้าง

ท่านเทพารักษ์สามารถถูกกีบไม้มาเชื่อมระหว่างเสา巍เศษสองตันที่อยู่ติดกันในแนวนอน (หรือแนวระดับ) เป็นจำนวน k กิบได้ โดยสา巍เศษที่อยู่ติดกันหมายเลข i สา巍เศษตันที่ 1 อยู่ติดกับตันที่ 2, สา巍เศษตันที่ g อยู่ติดกับตันที่ $g-1$ และสา巍เศษตันที่ i อยู่ติดกับตันที่ $i-1$ และ ตันที่ $i+1$ เมื่อ $i=2, 3, \dots, g-1$ และตั้งกฎไว้ว่า จะไม่มีกิบไม้เชื่อมที่ฐานของสา巍เศษ (ความสูง 0 เมตร) และที่ยอดสา巍เศษ (ความสูง m เมตร) กิบไม้เชื่อมที่ระดับความสูงเดียวกันจะไม่อยู่ติดกัน ตัวอย่างเช่น ถ้ามีกิบไม้เชื่อมระหว่างสา巍เศษตันที่ 1 กับสา巍เศษตันที่ 2 ที่ระดับความสูง 5 เมตร จะไม่มีกิบไม้เชื่อมระหว่างสา巍เศษตันที่ 2 กับสา巍เศษตันที่ 3 ที่ระดับความสูง 5 เมตร

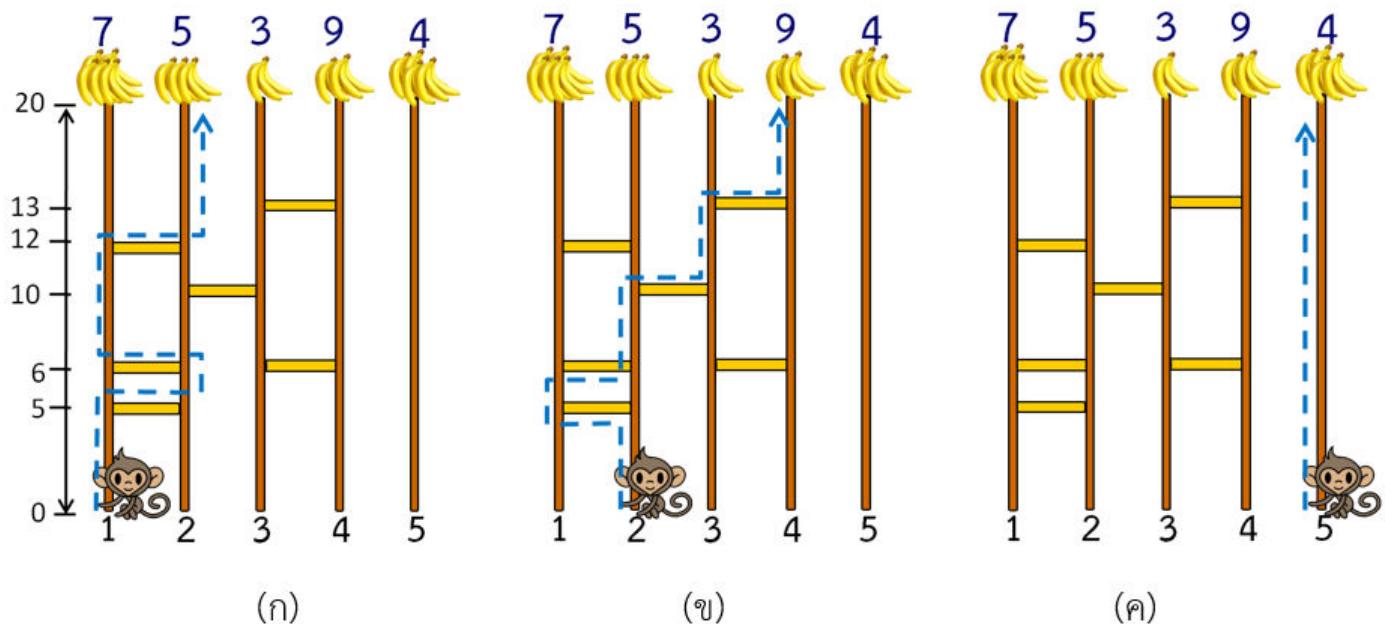
ทั้งนี้ระหว่างสา巍เศษที่อยู่ติดกันสองเสาได ๆ อาจจะมีกิบไม้เชื่อมได้ในหลายระดับความสูง หรืออาจจะไม่มีกิบไม้เชื่อมเลยก็ได้ ตัวอย่างดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างการเชื่อมระหว่างสา巍เศษด้วยกิบไม้เชื่อมในแนวนอน

ท่านเทพารักษ์ตั้งเงื่อนไขให้ลิงต่ออยู่ปีนขึ้นสา巍เศษตันที่กำหนด เพื่อเก็บกล้วยทิพย์บนยอดเสา โดยลิงต่ออยู่สามารถปีนขึ้นได้เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถปีนลงได้ และจะปีนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น ระหว่างปีนขึ้นถ้าลิงต่ออยู่จะถูกบังคับให้ต่ำากิบไม้เชื่อมนั้นไปยังสา巍เศษอีกตันที่เชื่อมอยู่เสมอ ตัวอย่างดังรูปที่ 3

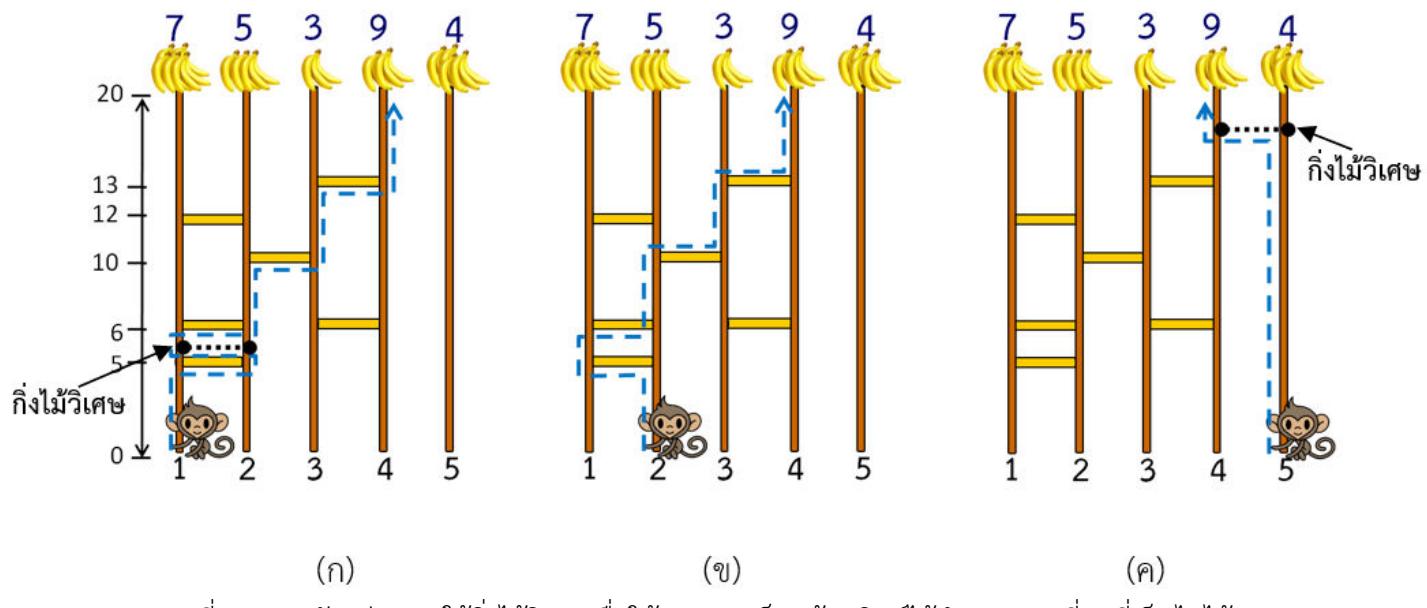
- รูป (ก) ลิงต่ออยู่เริ่มปีนสา巍เศษตันที่ 1 และเก็บกล้วยทิพย์จากสา巍เศษตันที่ 2
- รูป (ข) ลิงต่ออยู่เริ่มปีนสา巍เศษตันที่ 2 และเก็บกล้วยทิพย์จากสา巍เศษตันที่ 4
- รูป (ค) ลิงต่ออยู่เริ่มปีนสา巍เศษตันที่ 5 และเก็บกล้วยทิพย์จากสา巍เศษตันที่ 5



รูปที่ 3 แสดงภาพเส้นทางในการปืนไปเก็บกล้วยทิพย์ของลิงต้อย

ยิ่งไปกว่านั้นท่านเทพารักษ์ได้มอบกิ่งไม้เวชให้กับเจ้าเสาวีเศษตันได้ก็ได้ที่อยู่ติดกันที่ระดับความสูงได้ก็ได้ตามที่ลิงต้อยต้องการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการปืนไปเก็บกล้วยทิพย์ให้ได้จำนวนมากที่สุด โดยระดับความสูงของกิ่งเป็นทอนนิยมได้ และการเชื่อมต้องไม่ขาดແยังกับกาน้ำที่เทพารักษ์กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ ทั้งนี้ลิงต้อยไม่จำเป็นต้องใช้กิ่งไม้เวชนี้ก็ได้ ดังตัวอย่างในรูปที่ 4

- รูป (ก) ลิงต้อยเริ่มปืนเสาวีเศษตันที่ 1 และใช้กิ่งไม้เวชเชื่อมเสาวีเศษตันที่ 1 กับเสาวีเศษตันที่ 2 ที่ระดับความสูงได้ก็ได้ที่มากกว่า 5 เมตร แต่ไม่ถึง 6 เมตร เพื่อที่จะเก็บกล้วยทิพย์จากเสาวีเศษตันที่ 4 ซึ่งมีจำนวนกล้วยทิพย์มากที่สุด
- รูป (ข) ลิงต้อยเริ่มปืนเสาวีเศษตันที่ 2 โดยไม่จำเป็นต้องใช้กิ่งไม้เวช เพื่อที่จะเก็บกล้วยทิพย์จากเสาวีเศษตันที่ 4 ซึ่งมีจำนวนกล้วยทิพย์มากที่สุด
- รูป (ค) ลิงต้อยเริ่มปืนเสาวีเศษตันที่ 5 และใช้กิ่งไม้เวชเชื่อมเสาวีเศษตันที่ 4 กับเสาวีเศษตันที่ 5 ที่ระดับความสูงได้ก็ได้ที่มากกว่า 13 เมตร แต่ไม่ถึง 20 เมตร เพื่อที่จะเก็บกล้วยทิพย์จากเสาวีเศษตันที่ 4 ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดสำหรับการปืนในครั้งนี้



รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างการใช้กิ่งไม้เชษชเพื่อให้สามารถเก็บกล้วยทิพย์ได้จำนวนมากที่สุดที่เป็นไปได้

ด้วยความที่ผู้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัย

อุบลราชธานีเป็นผู้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัย
เยาว์ช่วยเขียนโปรแกรมเพื่อหาว่าเจ้าลิงต้องจะสามารถเก็บกล้วยทิพย์ได้จำนวนมากที่สุดที่เป็นไปได้เท่าใด เมื่อท่านเทพารักษ์
กำหนดเสาวि�เศษที่จะให้ลิงต้องเริ่มปืน และการปืนเป็นไปตามเงื่อนไขข้างต้น

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อหาจำนวนกล้วยทิพย์ที่มากที่สุดที่ลิงต้องจะสามารถเก็บได้ พร้อม
ระบุว่ามีการใช้กิ่งไม้เชษในเส้นทางการปืนไปเก็บกล้วยทิพย์หรือไม่

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม m , n และ k แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงความสูงของเสา
วิเศษ จำนวนเสาวิเศษ และจำนวนกิ่งไม้ทั้งหมด ตามลำดับ โดย $10 \leq m \leq 100,000$; $3 \leq n \leq 200,000$ และ $0 \leq k \leq 1,000,000$

บรรทัดที่สอง ประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก g จำนวน ระบุจำนวนกล้วยทิพย์ในยอดเสาต้นที่ 1 ถึงต้นที่ g ตามลำดับ
และจำนวนกล้วยทิพย์มีค่าไม่เกิน 100,000,000 แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

บรรทัดที่สาม บรรทัดที่ $k+2$ แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่ง
ช่อง แสดงข้อมูลของกิ่งไม้เขื่อมที่ i ว่าเขื่อมเสาวิเศษหมายเลข p_i กับ p_{i+1} ณ ระดับความสูง h_i โดยจำนวนแรก คือ หมายเลข
เสาวิเศษ p_i , จำนวนที่สอง คือ ระดับความสูง h_i ของกิ่งไม้เขื่อมที่ i โดยที่ $1 \leq i \leq k$;
 $1 \leq p_i \leq n-1$ และ $0 < h_i < m$

บรรทัดที่ $k+3$ เป็นจำนวนเต็มหนึ่งตัว ระบุหมายเลขเสาวิเศษที่ท่านเทพารักษ์กำหนดให้ลิงต้องเริ่มปืน โดยมีค่าได้ตั้งแต่
1 ถึง n

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก ระบุจำนวนกล้วยทิพย์ที่มากที่สุดที่ลิงต้องสามารถเก็บได้



บรรทัดที่สอง ระบุ ว่าลิงต้อย ได้ใช้กิ่งไม้วิเศษหรือไม่ โดยให้ระบุว่า “USE” (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) ในกรณีที่ใช้กิ่งไม้วิเศษ และระบุ “NO” (อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่) กรณีที่ไม่ได้ใช้กิ่งไม้วิเศษ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
20 5 6	9
7 5 3 9 4	USE
1 5	
1 6	
2 10	
1 12	
3 6	
3 13	
1	
40 5 4	150
100 150 115 130 90	NO
1 10	
2 15	
4 20	
3 25	
3	

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ m, n และ k มีดังนี้

สำหรับข้อมูลที่ m	สำหรับข้อมูลที่ n	สำหรับข้อมูลที่ k	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
<= 2,000	<= 5,000	<= 6,000	30%
<= 50,000	<= 90,000	<= 70,000	65%
<= 100,000	<= 200,000	<= 1,000,000	100%

+++++

58. รหัสวิหาร (CAT Codes)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

เป็นที่ทราบกันดีว่า การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะจัดเก็บในรูปรหัสเลขฐานสอง ในต้นปี พ.ศ. 2557 ที่ผ่านมา มีนักทำลายข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ ได้สร้างรหัสทำลายไฟล์ข้อมูลขึ้นจำนวนหนึ่ง ให้ชื่อว่า CAT Codes (Computer Access Termination Codes) โดยรหัสทำลายนี้จะทำการปนเปื้อนไฟล์ข้อมูล และทำให้เครื่อง



คอมพิวเตอร์ที่มีไฟล์ข้อมูลที่ถูกปนเปื้อนนั้น แสดงหน้าจอเป็นรูปแม่แสนน่ารัก ระบบการทำงานของผู้ใช้ และไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ

เนื่องจากรหัสทำลาย CAT Codes ได้แพร่กระจายในกลุ่มผู้ใช้งานทางคอมพิวเตอร์อย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบในวงกว้าง กลุ่มนักวิจัยของศูนย์คอมพิวเตอร์ต่อย (TOI Computer Center) จึงทำการวิจัยเพื่อศึกษาการทำงานของรหัสทำลาย CAT Codes จนพบลักษณะและการทำงานของรหัสทำลาย ดังนี้

- รหัสทำลาย CAT Codes เป็นรหัสเลขฐานสองที่มีความยาว m หลัก และมีจำนวนรหัสทำลายที่แตกต่างกัน k ชุด
 - ไฟล์ข้อมูลที่ถูกปนเปื้อนโดยรหัสทำลาย CAT Codes จะมีรหัสเลขฐานสองของรหัสทำลาย CAT Codes อยู่

กลุ่มนักวิจัยดังกล่าวต้องการสร้างโปรแกรมสำหรับการตรวจสอบว่าไฟล์ข้อมูลปนเปื้อนรหัสทำลาย

CAT Codes อยู่หรือไม่ จึงร้องขอมา yang ผู้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ให้ช่วยเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบหารหัสทำลายนี้จากไฟล์ต้องสงสัยจำนวนทั้งสิ้น n ไฟล์ โดยแต่ละไฟล์ข้อมูล อาจประกอบหัสทำลาย CAT Codes ตั้งแต่หนึ่งชุดขึ้นไป หรือไม่ประกอบอยู่เลยก็ได้

ตัวอย่างไฟล์ข้อมูลที่ถูกปนเปื้อนโดยรหัสทำลาย CAT Codes

รหัสทำลาย CAT Codes	ไฟล์ข้อมูลที่ถูกปนเปื้อนโดยรหัสทำลาย CAT Codes
1. 01001 2. 10110 3. 11100 4. 10100 5. 11111	<p style="text-align: center;"> รหัสทำลาย 3. รหัสทำลาย 2. รหัสทำลาย 5. </p> <p style="text-align: center;"> 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 </p>

งานของคณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบหารหัสทำลาย CAT Codes จากไฟล์ข้อมูลที่กำหนดให้

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $k + (2 \times n) + 2$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม k และ m ซึ่งแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงจำนวนชุดของ CAT Codes และ ความยาวของ CAT Codes ตามลำดับ เมื่อ $5 \leq k \leq 100,000$ และ $5 \leq m \leq 30$

บรรทัดที่ 2 ถึง $k + 1$ แต่ละบรรทัดแสดงรหัสเลขฐานสองความยาว m หลัก ของ CAT Codes แต่ละชุด

บรรทัดที่ $k + 2$ มีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเต็ม n แสดงจำนวนไฟล์ที่ต้องการทำการตรวจสอบทั้งหมด

เมื่อ $1 \leq n \leq 100$

บรรทัดที่ $k + 3$ ถึง $k + (2 \times n) + 2$ แสดงข้อมูลของไฟล์ลำดับที่ j ที่ต้องการตรวจสอบ ข้อมูลละ 2 บรรทัด โดยที่
บรรทัดแรก คือ จำนวนเต็ม d_j แสดงความยาวของข้อมูลรหัสเลขฐานสองของไฟล์ และ บรรทัดที่สอง คือ ข้อมูลรหัส
เลขฐานสองของไฟล์ ที่มีความยาว d_j หลัก เมื่อ $1 \leq j \leq n$ และ $1 \leq d_j \leq 1,000,000$

ข้อมูลส่งออก

มี n บรรทัด แต่ละบรรทัดระบุผลการตรวจสอบรหัสทำลาย CAT Codes ของไฟล์ลำดับที่ j โดยระบุผลการตรวจสอบว่า “OK” (ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่) หากตรวจไม่พบรหัสทำลาย CAT Codes แต่หากตรวจพบรหัสทำลาย CAT



Codes ให้ระบุหมายเลขชุดของรหัสทำลาย CAT Codes แต่ละชุดที่ตรวจพบ หากตรวจพบรหัสทำลายชุดเดียวกันหลายครั้ง ให้ระบุหมายเลขชุดนั้น เพียงครั้งเดียว โดยเรียงลำดับหมายเลขชุดจากน้อยไปมาก และแต่ละหมายเลขชุดคั่นด้วยช่องว่างจำนวนหนึ่งช่อง

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 5 01001 10110 11100 10100 11111 2 15 1010101010101 20 11110110011111000010	OK 2 3 5
5 6 000111 111000 110011 100110 001100 4 16 010000001111101 16 1011101001110011 18 000111000000000000 20 00011100011001101001	1 3 1 2 1 2 3 4 5

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ k, m, n และ d_j มีดังนี้



สำหรับข้อมูล ขนาด k	สำหรับข้อมูล ขนาด m	สำหรับข้อมูล ขนาด n	สำหรับข้อมูล ขนาด d_j	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 100	≤ 20	≤ 40	$\leq 50,000$	50%
$\leq 5,000$	≤ 25	≤ 50	$\leq 500,000$	75%
$\leq 100,000$	≤ 30	≤ 100	$\leq 1,000,000$	100%

+++++

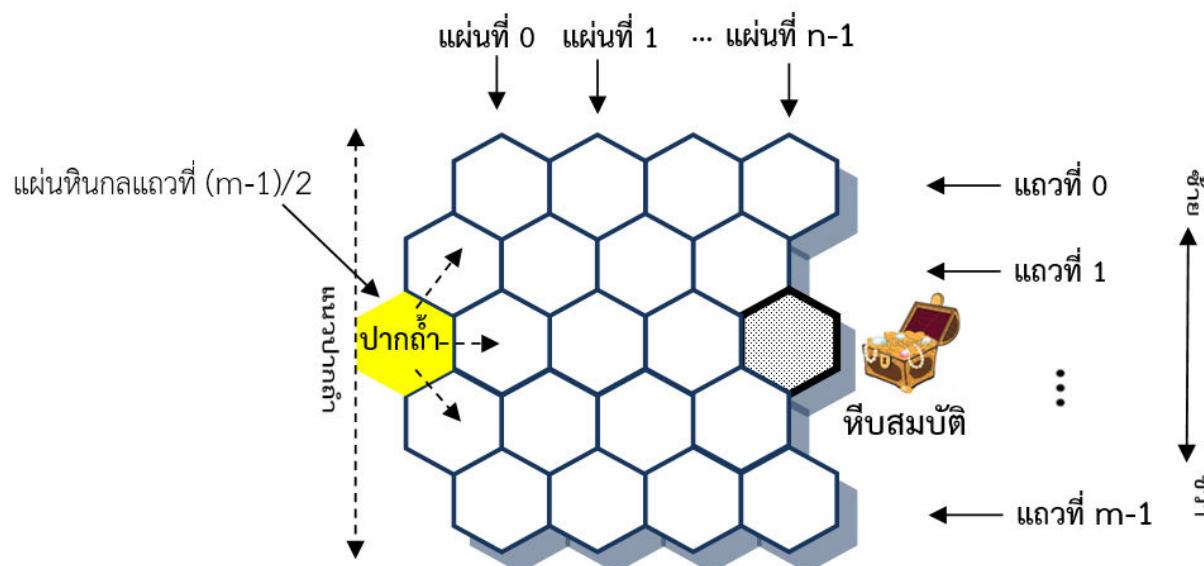
5. นักล่าสมบัติ (Raider TOI)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

เมื่อชนผ่าต่ออย่างไรได้ประกอบแผนที่ลายแทงสมบัติสมบูรณ์แล้ว จึงได้ว่าจ้าง ดร.เค ซึ่งเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย อุบลราชธานี ที่มีความสามารถในการถอดรหัสความลับเป็นพิเศษ ทั้งยังเป็นหนึ่งในทีมผู้ประกอบแผนที่ลายแทงสมบัติของชนผ่าต่ออย และมีงานอดิเรกเป็นนักล่าสมบัติ ให้ไปตามหาสมบัติของชนผ่า

ดร.เค ได้รับมอบหมายให้เดินทางไปยังถ้ำสมบัติ TOI (Tomb of Informatics) ตามที่ระบุไว้ในแผนที่ลายแทง เมื่อ ดร. เค เดินทางไปถึงถ้ำสมบัติ เขา ก็ต้องลงแข่งขัน!!? เมื่อพบว่าวิธีการที่จะไปยังหีบสมบัติซึ่งวางอยู่ด้านในสุดของถ้ำจะต้องเดินผ่าน พื้นกลที่ชนผ่าต่ออยในอดีตว่างไว้เพื่อไม่ให้นำหีบสมบัติออกจากถ้ำไปโดยง่าย

พื้นกล ประกอบด้วยแผ่นหินกรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ขนาดเท่ากันทุกแผ่น แผ่นหินกลดังกล่าวถูกปฏิรูปด้วย เป็นจำนวน m แถว และในแต่ละแถวจะมีแผ่นหินกล n แผ่น ซึ่งจัดเรียงแผ่นหินกลจากแผ่นที่ 0 ไปยังแผ่นที่ $n-1$ ในแนว จากปากถ้ำไปยังหีบสมบัติ และมีการเรียงແลากจากแถวที่ 0 ถึงแถวที่ $m-1$ จากด้านซ้ายมือไปยังด้านขวา มือ อย่างมีเงื่อนไข คือ แผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของແลากที่มีลำดับซึ่งเป็นเลขคู่จะอยู่ ไกลจากแนวปากถ้ำกว่า แผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของແลากเลขคี่เสมอ และ ดร.เค พบร่องไว้ว่าปากถ้ำและหีบสมบัติอยู่ในแนวเดียวกันกับแผ่นหินกลแถวที่ $(m-1)/2$ ดังตัวอย่างในรูปที่ 1



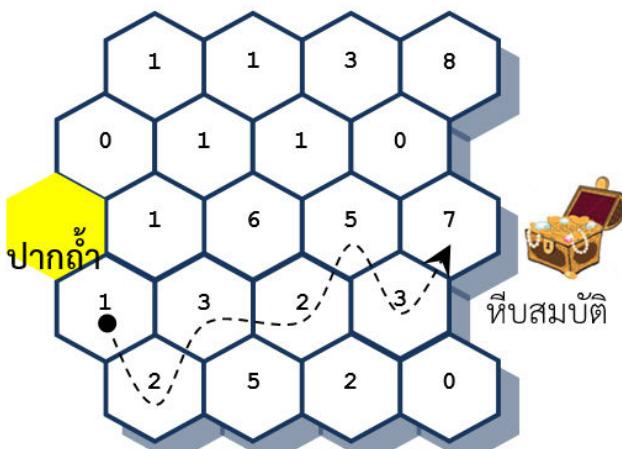
รูปที่ 1 ตัวอย่างแสดงพื้นกล ตำแหน่งของปากถ้ำ และหีบสมบัติ เมื่อ $m = 5$ และ $n = 4$

ดร.เค ต้องการไปยังหีบสมบัติตั้งกล่าวถ้ำซึ่งจำเป็นต้องก้าวผ่านพื้นกล โดยมีเงื่อนไขต่อไปนี้

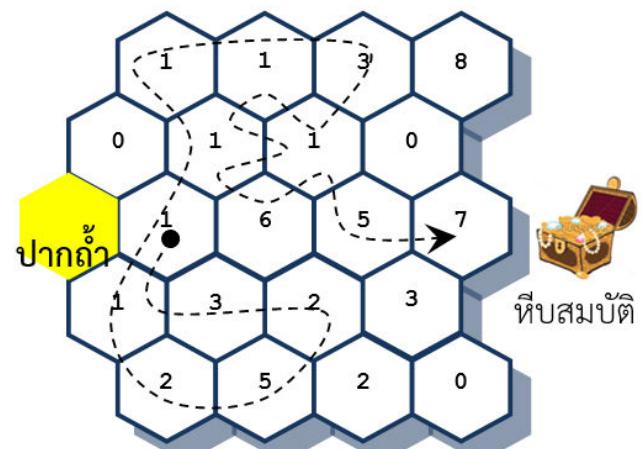


- ต้องเริ่มก้าวจากแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 ของแคลที่ $(m-1)/2 - 1$, $(m-1)/2$ หรือ $(m-1)/2 + 1$ เท่านั้น
- การก้าวลงบนแผ่นหินกลต้องเหยียบลงบนแผ่นหินกลที่ละแผ่นเท่านั้น
- การก้าวจากแผ่นหินกลแผ่นหนึ่งไปยังอีกแผ่นหนึ่ง ต้องก้าวไปยังแผ่นหินกลที่อยู่ติดกันเท่านั้น โดยไม่อนุญาตให้ข้ามที่เดิม
- แผ่นหินกลแต่ละแผ่น สามารถถูก ดร.เค ก้าวกลับมาเหยียบได้มากกว่า 1 ครั้ง
- แผ่นหินกลแต่ละแผ่นมี หมายเลขปลอดภัย ซึ่งเป็นจำนวนเต็มตั้งแต่ 0 ถึง 9 โดยไม่อนุญาตให้ก้าวลงบนแผ่นหินกลที่มีหมายเลขปลอดภัยเป็น 0 หรือ เมื่อ ดร.เค ก้าวลงแผ่นหินกลนั้นในการก้าวครั้งที่ y^{th} แล้วหมายเลขปลอดภัย x บนแผ่นหินกล หาร y ไม่ลงตัว (y ถูกหารด้วย x ไม่ลงตัว)
- ดร.เค จะสามารถนำหีบสมบัติกลับออกมายกกล้ำก้าวได้ถ้า ก้าวไปถึงแผ่นหินกลที่ $n-1$ ของแคลที่ $(m-1)/2$

รูปที่ 2 แสดงตัวอย่าง ลำดับการก้าวไปยังหีบสมบัติของ ดร.เค กรณี $m = 5$ และ $n = 4$ ดร.เค สามารถเลือกเดินก้าวแรกเหยียบบนแผ่นหินกลแผ่นที่ 0 แคลที่ 2 หรือ แคลที่ 3 เท่านั้น เนื่องจากแผ่นที่ 0 ของแคลที่ 1 มีหมายเลขปลอดภัยเป็น 0 และ ดร.เค จะสามารถไปยังหีบสมบัติได้เมื่อก้าวเดินไปถึงแผ่นหินกลที่ 3 ของแคลที่ 2



(ก)



(ข)

รูปที่ 2 ตัวอย่างการก้าวเดินไปยังหีบสมบัติสองวิธีที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขที่กำหนด

จากตัวอย่างรูป 2(ก) ดร.เค เริ่มก้าวแรกที่แผ่นหินกลที่ 0 แคลที่ 3 ซึ่งสามารถเดินก้าวที่ 2 ต่อไปได้เพียงแผ่นหินกลที่ 0 แคลที่ 2 หรือ แผ่นหินกลที่ 0 แคลที่ 4 เท่านั้น ไม่สามารถก้าวไปยังแผ่นหินกลที่ 1 แคลที่ 3 เนื่องจาก หมายเลขปลอดภัยของแผ่นหินกลดังกล่าวคือ 3 และ จำนวน 2 ไม่สามารถถูกหารด้วย 3 ลงตัว

จากรูปที่ 2 เห็นได้ว่า ถ้า ดร.เค ก้าวเดินตามการก้าวเดินดังรูป 2(ก) จะมีจำนวนก้าวเดินทั้งหมด 7 ก้าว ขณะที่ รูป 2(ข) แสดงอีกวิธีการก้าวเดินไปยังหีบสมบัติอีกหนึ่งวิธี ซึ่งมีจำนวนก้าวเดินทั้งหมดถึง 21 ก้าว

เพื่อเป็นการประยัดทั้งเวลาและพลังงานของ ดร.เค จึงขอให้ผู้รู้วิธีที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์ โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดในการก้าวเดินไปบนพื้นกลเพื่อนำหีบสมบัติมาให้ได้

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่ ดร.เค เดินลงบนพื้นกลที่กำหนดเพื่อนำหีบสมบัติออกจากถ้ำข้อมูลนำเข้า



มีจำนวน $m + 2$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก มีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเต็ม m และจำนวนเฉพาะของแผ่นพินก์ เมื่อ $5 \leq m \leq 97$ และ m หารด้วย 4 แล้วเหลือเศษ 1 เสมอ

บรรทัดที่ 2 มีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเต็ม n และจำนวนเฉพาะของแผ่นพินก์ในแต่ละแผ่น เมื่อ $4 \leq n \leq 100$

บรรทัดที่ 3 ถึง บรรทัดที่ $m + 2$ แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็ม k จำนวน และหมายเลขอปดภัยของแผ่นพินก์แผ่นที่ 0 ถึงแผ่นที่ $n-1$ ในแต่ละแผ่น หมายเลขอปดภัยแต่ละจำนวน ถูกค้นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง เรียงจากขวาที่ 0 ไปจนถึงขวาที่ $m - 1$

ข้อมูลส่งออก

มีเพียงบรรทัดเดียว และแสดงจำนวนเต็มบางหนึ่งจำนวน แทนจำนวนก้าวที่น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ในเดินจากปากถ้ำผ่านพื้นกลับไปยังหีบสมบัติ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 4 1 1 3 8 0 1 1 0 1 6 5 7 1 3 2 3 2 5 2 0	7
5 4 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0	6
5 5 1 1 1 1 8 0 9 1 0 7 1 0 1 8 7 1 0 1 1 7 1 6 1 0 6	49

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ m และ n มีดังนี้

กลุ่ม ข้อมูล ทดสอบ	สำหรับ ขนาด m	สำหรับ ขนาด n	คำตอบ	ค่าหมายเลขอ ปลดภัย	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ โดยประมาณ
1.	≤ 10	≤ 10	≤ 25	เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น	10% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้คำตอบ ที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบในกลุ่มที่ 1.</u>
2.	≤ 50	≤ 60	≤ 800	เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น	20% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้คำตอบ ที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบในกลุ่มที่ 1. และ 2.</u>
3.	≤ 97	≤ 100	≤ 2000	เป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น	30% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้คำตอบ ที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบในกลุ่มที่ 1., 2. และ 3.</u>
4.	≤ 25	≤ 10	≤ 25	ตั้งแต่ 0 ถึง 9	30% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้คำตอบ ที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบในกลุ่มที่ 1. และ 4.</u>
5	≤ 50	≤ 80	≤ 800	ตั้งแต่ 0 ถึง 9	60% โดยจะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อโปรแกรมให้คำตอบ ที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบในกลุ่มที่ 1., 2., 4. และ 5.</u>
6	≤ 97	≤ 100	≤ 5000	ตั้งแต่ 0 ถึง 9	จะได้คะแนน ก็ต่อเมื่อ โปรแกรมให้คำตอบที่ ถูกต้องใน <u>แต่ละชุดทดสอบในกลุ่มที่ 6.</u> และ จะได้ <u>คะแนนรวมสูงสุด 30%</u> ถ้าโปรแกรมให้ คำตอบที่ถูกต้อง <u>ทุกชุดทดสอบ</u>

+++++

60. คลอดรหัสทีบสมบัติ (Chest Treasure)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 10 ม.อุบลราชธานี

หลังจากที่ ดร.เค ได้ทีบสมบัติของชนเผ่าต้อย เขาถูกพากลไกในการเปิดทีบสมบัติจะต้องนำกลุ่มตัวเลขที่ถูกจารึกบนหีบสมบัตินำใช้คลอดรหัสของแควลำดับ (array) ของจำนวนเต็มที่มีความยาว n เพื่อใช้ในการเปิดหีบ

ช่วงแรกการคลอดรหัสจะต้องมีการคำนวณ m รอบโดยใช้กลุ่มตัวเลขบนหีบสมบัติ ซึ่งมีลักษณะเป็นตารางที่มี 4 คอลัมน์ (ดังตัวอย่างในตารางที่ 1)

- คอลัมน์ที่ 1 เป็นลำดับขั้นในการคำนวณการคลอดรหัสรอบที่ i เมื่อ $1 \leq i \leq m$
 - คอลัมน์ที่ 2 เป็นจำนวนเต็ม x_i เมื่อ $2 \leq x_i \leq 10$ ทั้งนี้ x_i เป็นค่าตัวคูณ ที่ต้องใช้ในการคลอดรหัสรอบที่ i
 - คอลัมน์ที่ 3 และ 4 เป็นจำนวนเต็ม r_i และ t_i ตามลำดับเมื่อ $0 \leq r_i \leq t_i \leq n - 1$
- ขั้นตอนการคลอดรหัสในช่วงแรกจะต้องนำ x_i มาคูณค่าที่ปรากฏในแควลำดับ ตั้งแต่ตำแหน่งที่ r_i ไปจนถึงตำแหน่งที่ t_i ของแควลำดับในรอบที่ $i - 1$ และค่าในแควลำดับรอบที่ 0 เป็น 1 ทุกตำแหน่ง

ช่วงที่สองของการคลอดรหัส สำหรับแต่ละตำแหน่งที่ j ของแควลำดับในรอบสุดท้ายที่ได้จากการคำนวณในช่วงแรก เมื่อ $0 \leq j \leq n - 1$ ให้ทำการคำนวณหา c_j ซึ่งเป็นจำนวนตัวประกอบทั้งหมด ของค่าที่ปรากฏอยู่ในแควลำดับตำแหน่งนั้น



สำหรับรหัสที่ใช้ในการเปิดหีบสมบัติจะเป็นตัวเลข 2 จำนวน คือ ค่า c_j ที่มากที่สุด และจำนวนตำแหน่งของแคลลำดับที่มีจำนวนตัวประกอบเท่ากับค่า c_j นั้น

ตัวอย่างเช่น กำหนดให้ n มีค่าเป็น 10 และ กลุ่มตัวเลขที่ถูกจารึกบนหีบสมบัติเป็นดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างกลุ่มตัวเลขที่ใช้ในการคำนวณ $m=5$ เพื่อถอดรหัสซึ่งแรก

i	x_i	s_i	t_i
1	3	0	4
2	2	2	3
3	5	4	7
4	6	7	9
5	2	3	3

ตารางที่ 2 แสดงการถอดรหัสซึ่งแรก

รอบ ที่	ค่าที่ปรากฏในแคลลำดับ ณ ตำแหน่ง j ที่										คำอธิบาย
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	เริ่มต้น
1	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	นำ 3 ไปคูณค่าที่ปรากฏในแคลลำดับตั้งแต่ตำแหน่งที่ 0 ถึงตำแหน่งที่ 4
2	3	3	6	6	3	1	1	1	1	1	นำ 2 ไปคูณค่าที่ปรากฏในแคลลำดับตั้งแต่ตำแหน่งที่ 2 ถึงตำแหน่งที่ 3
3	3	3	6	6	15	5	5	5	1	1	นำ 5 ไปคูณค่าที่ปรากฏในแคลลำดับตั้งแต่ตำแหน่งที่ 4 ถึงตำแหน่งที่ 7
4	3	3	6	6	15	5	5	30	6	6	นำ 6 ไปคูณค่าที่ปรากฏในแคลลำดับตั้งแต่ตำแหน่งที่ 7 ถึงตำแหน่งที่ 9
5	3	3	6	12	15	5	5	30	6	6	นำ 2 ไปคูณค่าที่ปรากฏในแคลลำดับตั้งแต่ตำแหน่งที่ 3 ถึงตำแหน่งที่ 3

ตาราง 3 แสดงการถอดรหัสซึ่งที่สอง

ตำแหน่ง j ที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ค่าในแคลลำดับรอบที่ $m=5$	3	3	6	12	15	5	5	30	6	6
ตัวประกอบทั้งหมดของค่าในแคลลำดับตำแหน่งที่ j	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3	3	2	2	3	5	5	2	2	2
			3	3	5		3	3	3	3
			6	4	15		5	6	6	6
				6			10		15	
					12				30	
จำนวนตัวประกอบ	2	2	4	6	4	2	2	8	4	4

จากตารางที่ 3 จะได้ ค่า $c_7=8$ ซึ่งเป็นจำนวนที่มากที่สุด ซึ่งปรากฏเพียงตำแหน่งเดียว ดังนั้นรหัสที่จะใช้ในการเปิดหีบสมบัติ จึงเป็น “8 1”



เพื่อเป็นการประยัดทั้งเวลาและพลังงานของ ดร.เค จึงขอให้รู้วัยเยาว์ที่มาร่วมตัวกันในการแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 10 ณ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหารหัสในการเปิดหีบสมบัตินี้ **งานของคุณ**

จะเขียนโปรแกรมหารหัสในการเปิดหีบสมบัตินี้

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $m + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม m และ n ซึ่งแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง แสดงจำนวนรอบในการคำนวณเพื่อถอดรหัสในช่วงแรก และ ความยาวของแคลลัป ตามลำดับ เมื่อ $2 \leq m \leq 200,000$ และ $10 \leq n \leq 200,000,000$

บรรทัดที่ 2 ถึง บรรทัดที่ $m + 1$ แสดงข้อมูลจากกลุ่มตัวเลขบนหีบสมบัตรอบที่ i เมื่อ $1 \leq i \leq m$ โดยแต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มบวก 3 จำนวน ซึ่งแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างจำนวนหนึ่งช่อง โดย จำนวนแรก แทน x_i , จำนวนที่สอง แทน s_i และ จำนวนที่สาม แทน t_i ตามลำดับ โดยที่ $2 \leq x_i \leq 10$ และ $0 \leq s_i \leq t_i \leq n-1$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว ซึ่งประกอบด้วยจำนวนเต็มสองจำนวน และแต่ละจำนวนจะถูกคั่นด้วยช่องว่างจำนวนหนึ่งช่อง ได้แก่ ค่า c_j ที่มากที่สุด และจำนวนตำแหน่งของแคลลัปที่มีจำนวนตัวประกอบเท่ากับค่า c_j นั้น ตามลำดับ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 10	8 1
3 0 4	
2 2 3	
5 4 7	
6 7 9	
2 3 3	
8 10	16 5
4 0 3	
3 3 6	
5 4 6	
2 4 6	
10 0 1	
9 5 6	
7 0 3	
2 3 4	

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ



1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ m และ n มีดังนี้

สำหรับข้อมูลที่ m	สำหรับข้อมูลที่ n	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 100	$\leq 1,000$	15%
$\leq 10,000$	$\leq 100,000$	20%
$\leq 20,000$	$\leq 1,000,000$	50%
$\leq 200,000$	$\leq 50,000,000$	80%
$\leq 200,000$	$\leq 200,000,000$	100%

2. ข้อมูลนำเข้าบางชุด มีค่า x_i ที่เท่ากันทั้งหมดทุก $1 \leq i \leq m$

3. ค่าที่ปรากฏในແກຣມລາດັບແຕ່ລະຕຳແໜ່ງໜັງຈາກການຄໍາວັນແຕ່ລະຮອບ ຈາມມີຄ່າເກີນ 2^{64}

4. ຮັບປະກັນວ່າຄຳຕອບ c_j ມີຄ່າໄມ່ເກີນ $2^{63}-1$

5. ອູ້ທະ!!! ການຈົບປັດຂອງ ດຣ.ເຄ ຍັງໄມ່ຈົບ ໂປຣດິຕາມຕອນຕ່ອໄປໃນການແຂ່ງຂັນ TOI ຄັ້ງທີ 11 つづく

+++++

61. การดำเนินการซีอกືຕຶກ (Segi Tiga Operation)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.ส.ง.ล.าน.ค.ร.ิ.น.ท.ร. วิทยาเขตตรัง

ໂหาราคาສຕຣີລຶກລັບແຫ່ງບຸທາຕັນຫຍັງນົມ ມີວິທີການທຳນາຍກັບພິບຕີທີ່ຈະເກີດຂຶ້ນກັບບ້ານເມື່ອດີການເສື່ອງຫາຍ ດ້ວຍການ
ເບ່ຍ່າກະບອກທີ່ມີແທ່ງໄມ້ຈຳນວນມາກບຣາຈຸວູ່ ແລະ ແທ່ງໄມ້ແຕ່ລະແທ່ງມີຕົວເລີກ 0 1 ອີ່ວີ້ 2 ຕົວໄດ້ຕົວໜຶ່ງ ສລັກໄວ້ ການເສື່ອງຫາຍແຕ່ລະ
ຮອບຈະມີການເບ່ຍ່າກະບອກທັງໝົດ N ຄັ້ງ ເພື່ອໃຫ້ແທ່ງໄມ້ຫຼຸດອອກມາຄັ້ງລະໜຶ່ງແທ່ງ ແລ້ວບັນທຶກຜລທີ່ໄດ້ຈາກການເສື່ອງຫາຍແຕ່ລະ
ຮອບໄວ້ເປັນສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ (Segi Tiga String) ປຶ້ງປະກອບ ໄປດ້ວຍຕົວເລີບນັ່ງແທ່ງໄມ້ທີ່ໄດ້ຈາກການເບ່ຍ່າແຕ່ລະຄັ້ງ ແຕ່ລະຄ່າຕົວເລີກຈະ
ຄູກຄົ່ນດ້ວຍສັນລັກໝົນ Δ ບັນທຶກ

ວິທີການທຳນາຍສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກຄູກບັນທຶກໄວ້ໃນຕໍາຮາເກົ່າແກ່ບຸກຸກໂນ ໂດຍໃຊ້ການดำเนินການທາງຄณິສາສຕຣີທີ່ປະກອບໄປດ້ວຍ
ຕົວດໍາເນີນການຊື່ອກືຕຶກ (Segi Tiga operator) ປຶ້ງແທນດ້ວຍສັນລັກໝົນ Δ ແລະ ຕົວຄູກດໍາເນີນການ ຊື່ອກືຕຶກ (Segi Tiga operand)
ຈຶ່ງເປັນສາມາຝຶກຂອງເຊື່ອ $\{0, 1, 2\}$ ເທົ່ານັ້ນ ການດໍາເນີນການຂອງຕົວດໍາເນີນການຊື່ອກືຕຶກນີ້ຕົວຈະຕ້ອງມີຕົວຄູກດໍາເນີນການຊື່ອກືຕຶກສອງ
ຕົວເສນອ ແລະ ພລັພົບທີ່ໄດ້ກັບເປັນສາມາຝຶກຂອງເຊື່ອ $\{0, 1, 2\}$ ດ້ວຍ ໂດຍພລັພົບຂອງສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກທີ່ມີຕົວດໍາເນີນການນີ້ຕົວແສດງໃນ
ຕາರາງທີ 1

ສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ	ຜລັພົບຂອງສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ
$0 \Delta 0$	2
$0 \Delta 1$	1
$0 \Delta 2$	0
$1 \Delta 0$	2
$1 \Delta 1$	1

ສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ	ຜລັພົບຂອງສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ
$1 \Delta 2$	1
$2 \Delta 0$	1
$2 \Delta 1$	2
$2 \Delta 2$	1

ຕາරາງທີ 1 ພລັພົບຂອງສຕຣີງຊື່ອກືຕຶກ ທີ່ມີຕົວດໍາເນີນການ 1 ຕົວ

ผลที่ได้จากการเสียงทางแต่ละรอบจะเป็นสตริงซึ่งก็คือตัวดำเนินการซึ่งก็คือตัวอย่างน้อยหนึ่งตัว และตัวถูกดำเนินการซึ่งก็คือตัวอย่างน้อยสองตัว เช่น หากผลที่ได้จากการอ่านเสียงที่มีการเขียน ระบบทอกสี่ครั้งเป็น $0 \Delta 2 \Delta 2 \Delta 1$ จะได้สตริงซึ่งก็คือตัวที่มีตัวดำเนินการซึ่งก็คือตัวสามตัว และตัวถูกดำเนินการซึ่งก็คือตัวสี่ตัว

ผลลัพธ์ของสตริงซึ่งก็คือขั้นตอนที่บล็อกลำดับการทำงานของตัวดำเนินการ โดยสตริงซึ่งก็คือตัวที่อยู่ในวงเล็บในสุด ต้องดำเนินการก่อน ตัวอย่างเช่น

* $((0 \Delta 2) \Delta (2 \Delta 1))$ ได้ผลลัพธ์เป็น 0

* $((0 \Delta (2 \Delta 2)) \Delta 1)$ ได้ผลลัพธ์เป็น 1

ໂທຣໃໝ່ປະຈຸບັນທັນຫຍງນຄຣເປັນຜູ້ສຶກຂາແລະໃຊ້ຕໍາຮາບູກຸໂນອ່າງລືກສົ່ງທຳໄໝຮາບດີວ່າການທຳມາດ້ວຍລຳດັບການ
ພລລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາເປັນສິ່ງທີ່ແມ່ນຍໍາ ແລະທຸກຄົນໃນຄຣຕ່າງຮອຄຍ ພາກພລລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາທີ່ໄດ້ມາດ້ວຍລຳດັບການ
ທຳມາດ້ວຍລຳດັບໃດລຳດັບທີ່ເປັນ 0 ທຳມາດ້ວຍຕົວຈະມີກີບພົບຕິເກີດເຂົ້ນ ຈະເປັນຕົ້ນມີການເຕີຍມີປົງກັນເມື່ອໃຫ້ອດພັນຈາກຫຍນທີ່ຈະ
ຕາມມາ ຂອງໃຫ້ນັກເຮັດວຽກເຂົ້າໂປຣແກຣມເພື່ອຊ່ວຍຕຽບສອບວ່າພລລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາມີໂຄກສເປັນ 0 ອີ່ວ່າມີ

งานของคุณ

ຈະເຂົ້າໂປຣແກຣມຄອມພິວເຕອີ່ວ່າມີລຳດັບການທຳມາດ້ວຍລຳດັບທີ່ທຳໄໝພລລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາເປັນ 0 ອີ່ວ່າມີ

ข้อมูลนำเข้า

ມີຈຳນວນ 20 ບຣທັດ ດັ່ງນີ້

ແຕ່ລະບຣທັດປະກອບດ້ວຍຈຳນວນເຕັມ g_i ແລະສຕຣິງ s_i ຜົ່ງຄຸກຄົ່ນດ້ວຍຫຼຸ່ມວ່າງໜຶ່ງຂ່ອງວ່າງ ໂດຍ g_i ແສດງຈຳນວນຄຣັ້ງທີ່
ເຂົ້າໃນແຕ່ລະຮອບຂອງການເສີ່ງທາຍທີ່ i ກຳນົດໃຫ້ $1 \leq i \leq 20$ ແລະ $2 \leq n_i \leq 255$ ສໍາຮັບ s_i ແສດງຊຸດຂອງຕົວຄຸກ
ດຳເນີນການທີ່ມີຄວາມຍາວ g_i ປະກອບດ້ວຍຈຳນວນເຕັມ 0 ອີ່ວ່າ 1 ອີ່ວ່າ 2 ເທົ່ານັ້ນ ເຊັ່ນ s_i ເທົ່າກັບ 111102 ແທນສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາ 1Δ
 $1 \Delta 1 \Delta 1 \Delta 0 \Delta 2$

ข้อมูลส่งออก

ມີ 20 ບຣທັດ ໂດຍທີ່ບຣທັດທີ່ $1 \leq i \leq 20$ ແສດງຂໍ້ວາມ “yes” ຄ້າມີລຳດັບການທຳມາດ້ວຍລຳດັບທີ່ທຳໄໝພລ
ລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາທີ່ແທນດ້ວຍສຕຣິງມີຄ່າເປັນ 0 ອີ່ວ່າ ຂໍ້ວາມ “no” ຄ້າມີ່ມີລຳດັບ ການທຳມາດ້ວຍລຳດັບທີ່ທຳໄໝພລ
ລັພ໌ຂອງສຕຣິງຊື່ອກີຕິກາທີ່ແທນດ້ວຍສຕຣິງ ມີຄ່າເປັນ 0

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 0201	yes
5 10212	no
6 002000	yes
5 01010	yes
5 02112	yes
5 11020	no
5 10112	no



5 02000	yes
5 12122	no
5 12201	no
5 02200	yes
5 01200	yes
5 10102	no
5 10210	no
5 12110	no
5 12112	no
5 20122	no
5 01022	yes
2 00	no
2 02	yes

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ g_i มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด g_i	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 10	30%
≤ 255	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

+++++

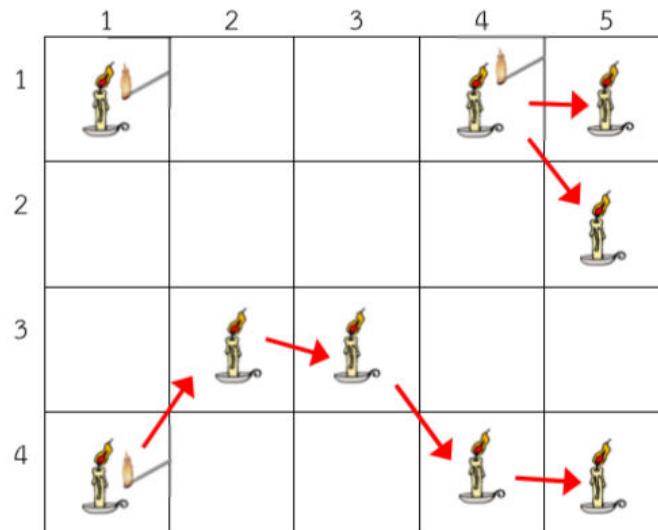
62. จุดเทียนหวาน (Candle Lighting Prayer)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สังฆานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

เมื่อครั้งรายาบุหลันผู้ครองบุหงาตันแห่งนครมายาวนานสิ้นพระชนม์ ชาวเมืองต่างเคร้าโคกอาลัยเป็นอย่างมาก ทุกคน ต่างรวมตัวกันที่ลานพิธีกรรมเพื่อจุดเทียนและสวัสดิภาพตามธรรมเนียมที่ปฏิบัติกันมาเพื่อแสดงความอาลัยและส่งดวงพระวิญญาณสู่สวรรคาลัย

ลานพิธีกรรมถูกปูด้วยกระเบื้องสีเหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 1 หน่วย โดยปูกระเบื้องชิดกัน M แฉะและ N หลัก ผู้มาร่วมไว้อลัยและสวัสดิภาพจะเลือกนั่งบนกระเบื้องตามอัธยาศัย แต่ต้องนั่งหนึ่งคนต่อกระเบื้องหนึ่งแผ่น เมื่อเลือกที่นั่งได้แล้วทุกคน จะไม่ลุกจากที่นั่ง จนกว่าจะเสร็จสิ้นการสวัสดิภาพ

ก่อนสวัสดิภาพ ทุกคนจะต้องจุดเทียนด้วยไม้ขีด หรือหากไม่มีไม้ขีดจะต้องรอต่อไฟเทียนจากผู้ที่นั่งติดกัน คนใดคนหนึ่งจากทั้ง 8 ทิศทาง และไม่สามารถถูกจากกระเบื้องเพื่อไปต่อเทียนจากคนอื่นที่ไม่ได่นั่งบน กระเบื้องแผ่นที่อยู่ติดกัน พิธีการสวัสดิภาพจะรองรับทั้งทุกคนที่มาร่วมพิธีจุดเทียนเรียบร้อยแล้ว ประธานในพิธีจะเริ่มน้ำสวัสดิภาพนาอย่างพร้อมเพรียงกัน ด้วยความเป็นผู้ประทัดมัจฉารishi ตามวิถีปฏิบัติของคนในบุหงาตันแห่งนคร แม้ในยามที่เป็นพิธีอาลัยผู้ครองนครอันยิ่งใหญ่ ชาวเมืองที่มาร่วมงานก็พยายามที่ใช้จำนวนไม้ขีดไฟให้น้อยที่สุดที่เป็นไปได้ดังตัวอย่างในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการจุดเทียนในการสวัสดิการโดยใช้มีดไฟที่น้อยที่สุดเพียง 3 ก้าน (เป็นรูปแบบหนึ่งจากหลายรูปแบบที่เป็นไปได้)

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุดซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวัสดิการ

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน คือ M ระบุจำนวนแคา และ N ระบุจำนวนหลักของลานพิธีกรรม แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยซองว่างหนึ่งซอง กำหนดให้ $2 \leq M, N \leq 2,000$

บรรทัดที่ 2 ถึงบรรทัดที่ $M+1$ แต่ละบรรทัดประกอบด้วยสตริงขนาด N ตัวอักษร จะแต่ละอักษรแดงการนั่งของผู้เข้าร่วมสวัสดิการในพิธี โดยกำหนดให้ '0' แทนพื้นที่ว่างที่ไม่มีคนนั่ง และ '1' แทนพื้นที่ที่มีคนนั่ง

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด ระบุจำนวนไม้ขีดไฟที่น้อยที่สุด ซึ่งทำให้ทุกคนจุดเทียนได้และพร้อมที่จะสวัสดิการ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 10011 00001 01100 10011	3
4 4 0010 1010 0100 1111	1



ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ M และ N มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด M และ N	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 20	20%
≤ 300	60%
≤ 2000	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

+++++

63. หอดูดาว (Observatory)

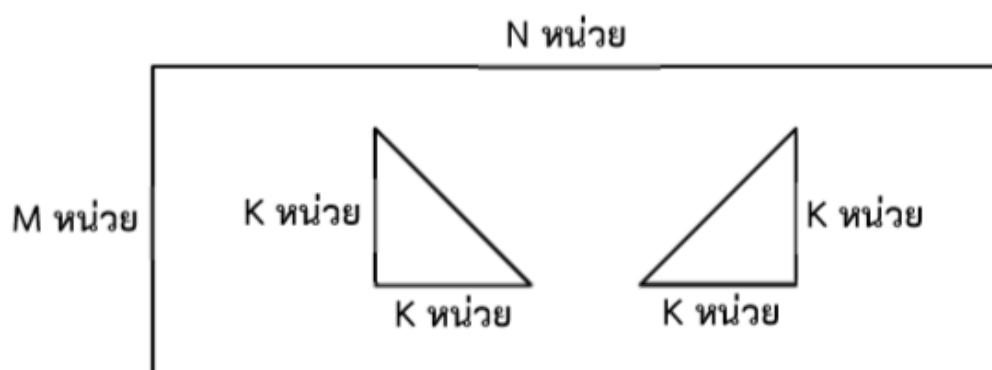
ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.ส.ลงานคринทร์ วิทยาเขตตรัง

ในรัชสมัยรายบุหรงเป็นเจ้าครองบุหงาตันหยงนครต่อจากพระมารดารายบุหลัน dara sastr เป็นศาสตร์ที่ กำลังแพร่หลายและเป็นที่นิยมศึกษาในหมู่ผู้มีความรู้ รายบุหรงเป็นผู้หนึ่งที่โปรดความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ จึงคำริให้มุขมนตรีจัดทำช่างผู้มีฝีมือสร้างหอดูดาวประจำเมืองเพื่อใช้เป็นสถานที่ในการศึกษาดูดาว

หัวหน้าช่างได้ออกแบบหอดูดาวที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉากซึ่งมีด้านประกอบมุมฉากมีขนาดเท่ากัน叫ว่า ด้านละ K หน่วย รายบุหรงมีความพอใจในแบบของหอดูดาวเป็นอันมาก จึงได้คำริมอบหมายให้มุขมนตรีหาที่ตั้งในการสร้างหอดูดาวที่มีฐานเป็นรูปร่างดังกล่าว ในบริเวณที่ว่างบนเนินเขาที่มีขนาดพื้นที่ $M \times N$ ตารางหน่วย ทางมุขมนตรีจึงมอบหมายให้หัวหน้าช่างไปศึกษาข้อมูลความสูงของที่ว่างบนเนินเขาแห่งนี้ ผลปรากฏว่าแต่ละตารางหน่วยของที่ว่างมีความสูงแตกต่างกันออกไปโดยหัวหน้าช่างได้บันทึกความสูงของพื้นที่แต่ละตารางหน่วยเป็นจำนวนเต็มบวกในกรณีที่ตารางหน่วยนั้นสูงกว่าระดับน้ำทะเล และเป็นจำนวนเต็มลบในกรณีที่ตารางหน่วยนั้นต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ส่วนกรณีที่ความสูงเท่ากับระดับน้ำทะเลເພື່ອຈະຄູກບັນທຶກ เป็นจำนวนเต็มศูนย์

เพื่อให้หอดูดาวเป็นไปตามแบบที่ต้องการ จึงมีการกำหนดเงื่อนไขสำคัญสองข้อคือ

1. ด้านประกอบมุมฉากของสามเหลี่ยมทั้งสองด้านซึ่งยาว K หน่วย และด้านทั้งสองจะต้องขนานกับด้าน M และ N ของพื้นที่ว่าง ในลักษณะตามรูปแบบสองรูปแบบต่อไปนี้อย่างเดียวเท่านั้น



2. หอดูดาวนี้ต้องตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความสูงรวมมากที่สุด (รวมของความสูงจากระดับน้ำทะเลของทุกตารางหน่วยที่ใช้มีค่ามากที่สุด) โดยความสูงของตารางหน่วยที่ใช้ไม่มีการตัดแบ่ง

1	2	-1	-4	-20
-8	-3	4	2	1
3	8	10	1	3
-4	-1	1	7	-6

ตัวอย่างที่ 1 พื้นที่ที่ถูกเลือกเพื่อสร้างหอดูดาวที่มี $K = 3$ อยู่ในบริเวณที่แรเงา

จากตัวอย่างที่ 1 ที่ว่างบนเนินเขาขนาด 4×5 ตารางหน่วย แต่ละตารางหน่วยมีความสูงเทียบกับระดับน้ำทะเลตามตัวเลขที่ระบุไว้ในแต่ละตารางหน่วย พื้นที่ที่ถูกเลือกตามข้อกำหนดเพื่อสร้างหอดูดาวที่มีฐานรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีความยาวด้านประกอบมุมฉากยาว 3 หน่วย คือตารางหน่วยที่ถูกแรเงาดังรูป ในตัวอย่างนี้ความสูงรวมมากที่สุดของพื้นที่หอดูดาวเท่ากับ 22 หน่วยจากระดับน้ำทะเล

-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
-99	-5	-99	-99	-99	-99	-99
-99	-5	-5	-99	-99	-99	-4
-99	-5	-5	-5	-99	-5	-6
-99	-5	-5	-5	-2	-5	-6
-99	-99	-99	-5	-5	-5	-4

ตัวอย่างที่ 2 พื้นที่ที่ถูกเลือกเพื่อสร้างหอดูดาวที่มี $K = 4$ อยู่ในบริเวณที่แรเงา (เป็นไปได้ 2 รูปแบบ)

จากตัวอย่างที่ 2 ที่ว่างบนเนินเขาขนาด 6×7 ตารางหน่วย แต่ละตารางหน่วยมีความสูงเทียบกับ ระดับน้ำทะเลตามตัวเลขที่ระบุไว้ในแต่ละตารางหน่วย พื้นที่ที่ถูกเลือกตามข้อกำหนดเพื่อสร้างหอดูดาวที่มีฐานรูปสามเหลี่ยมซึ่งมีความยาวด้านประกอบมุมฉากยาว 4 หน่วย คือตารางหน่วยที่ถูกแรเงาดังรูป ซึ่งในตัวอย่างนี้มีพื้นที่สองพื้นที่มีความสูงรวมมากที่สุดเท่ากัน คือ -47 หน่วยจากระดับน้ำทะเล

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเพื่อคำนวณหาค่าความสูงรวมมากที่สุดของพื้นที่หอดูดาว ตามประสงค์ของรายบุหรง

ข้อมูลนำเข้า



บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มสามจำนวน M N และ K แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องว่าง โดยที่ M แสดงความกว้าง N แสดงความยาวของที่วางบนเนินเขา และ K แสดงความยาวของด้านประกอบมุมฉากของฐานของหอดูดาว กำหนดให้ $2 \leq M, N \leq 2,000$ และ $1 \leq K \leq 1,000$ โดยที่ $K < M$ และ $K < N$

บรรทัดที่ 2 ถึง $M+1$ แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็ม N จำนวน แต่ละจำนวนแสดงค่า h_i ซึ่งแสดงระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลของที่ดินในตารางหน่วยที่ i ของแทว และแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง กำหนดให้ $-500 \leq h_i \leq 500$ และ $1 \leq i \leq N$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด ระบุค่าความสูงรวมมากที่สุดของพื้นที่ของหอดูดาวตามประسنค์ของราชบุรี

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
4 5 3 1 2 -1 -4 -20 -8 -3 4 2 1 3 8 10 1 3 -4 -1 1 7 -6	22
6 7 4 -99 -99 -99 -99 -99 -99 -99 -99 -5 -99 -99 -99 -99 -99 -99 -5 -5 -99 -99 -99 -4 -99 -5 -5 -5 -99 -5 -6 -99 -5 -5 -5 -2 -5 -6 -99 -99 -99 -5 -5 -5 -4	-47

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ M และ N มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด M	สำหรับข้อมูลขนาด N	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 20	≤ 20	10%
≤ 600	≤ 2000	40%
≤ 2000	≤ 2000	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

+++++

64. กุลีแห่งท่าเรือ (Labor at the Dock)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.สุขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง

รัชสมัยของราษฎรบูรพาเป็นยุคทองของการค้าขายทางทะเลของบุหงาตันหยงนคร เหล่าพ่อค้าต่างถือท่าเรือของบุหงาตันหยงนครเป็นจุดหมายสำคัญ ในการเทียบเรือสำเภาเพื่อขนถ่ายแลกเปลี่ยนสินค้า

นายท่าแห่งบุหงาตันหยงนครได้ว่าจ้างกุลีที่แข็งแรงทั้งหมด M คน เพื่อเตรียมไว้ให้บริการเรือสำเภาที่มา เทียบท่า กุลีแต่ละคนมีความแข็งแรงแตกต่างกันออกไป จึงทำให้เวลาที่ใช้ในการขนสินค้าของกุลีแต่ละคนแตกต่างกันไป สำหรับกุลีคนที่ i ($1 \leq i \leq M$) จะใช้เวลา T_i นาที นับตั้งแต่เริ่มขนถ่ายสินค้าชิ้นหนึ่งจนกระทั่งเสร็จและพร้อมที่จะขนถ่ายสินค้าชิ้นต่อไป เรือสำเภาจะมีสินค้าขนาดเท่า ๆ กันทั้งสิ้น N ชิ้น และมีความเป็นไปได้ที่นายท่าจะมอบหมายหน้าที่ขนถ่ายสินค้าของเรือสำเภาันนั้นให้กุลีเพียงบางคน โดยกุลีที่ได้รับมอบหมายจะสามารถขนถ่ายสินค้าทั้ง N ชิ้นของเรือสำเภาได้ภายในเวลาน้อยที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เมื่อเรือสำเภาเทียบท่า กุลีที่ได้รับมอบหมายจะเริ่มขนถ่ายสินค้าพร้อมกันทันที และจะขนสินค้าต่อเนื่องอย่างไม่หยุดพักแม้แต่เสี้ยววินาที

นาทีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
คนที่หนึ่ง																								
คนที่สอง																								

ตัวอย่างที่ 1 การขนถ่ายสินค้าของเรือสำเภาที่มีสินค้าห้าชิ้น ($N = 5$) ซึ่งใช้เวลารวมน้อยที่สุด

โดยมอบหมายงานให้กุลีทั้งหมดที่มีอยู่ จำนวนสองคน ($M = 2$)

จากตัวอย่างที่ 1 ในการขนถ่ายสินค้าแต่ละชิ้น กุลีคนที่หนึ่งใช้เวลา 7 นาที และคนที่สองใช้เวลา 12 นาที ดังนั้นเวลารวมในการขนถ่ายสินค้าของเรือสำเภาทั้งห้าชิ้นโดยกุลีทั้งสองคนคือ 24 นาที และเป็นเวลารวมที่น้อยที่สุดด้วย

นาทีที่	1	2	3	4	5	6
คนที่หนึ่ง						
คนที่สอง						
คนสาม						

ตัวอย่างที่ 2 วิธีหนึ่งของการขนถ่ายสินค้าของเรือสำเภาที่มีสินค้าสามชิ้น ($N = 3$) ซึ่งใช้เวลารวมน้อยที่สุด โดยมอบหมายงานให้กุลีสองคนจากที่มีอยู่ทั้งหมดสามคน ($M = 3$)



จากตัวอย่างที่ 2 ในการขันถ่ายสินค้าแต่ละชิ้น กุลีคนที่หนึ่งใช้เวลา 6 นาที คนที่สองใช้เวลา 13 นาที และคนที่สามใช้เวลา 2 นาที ดังนั้นเวลารวมที่น้อยที่สุดในการขันถ่ายสินค้าของเรือสำเภาทั้งสามชิ้น คือ 6 นาที ทำได้สองวิธี คือมอบหมายงานให้กุลีคนที่หนึ่งและคนที่สาม หรือมอบหมายงานให้กุลีคนที่สามเพียงคนเดียว

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมเพื่อหาเวลารวมน้อยที่สุดซึ่งกุลีที่ได้รับมอบหมายสามารถขันถ่ายสินค้าทั้งหมดของเรือสำเภาจันทร์เจ้า ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก ประกอบด้วยจำนวนเต็ม M N แทนจำนวนกุลี และจำนวนสินค้าของเรือสำเภาตามลำดับ โดยที่ $2 \leq M \leq 1,000,000$ และ $1 \leq N \leq 10^{12}$

M บรรทัดถัดมา แต่ละบรรทัดประกอบด้วยจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน คือ T_i ซึ่งระบุเวลาที่กุลีคนที่ i ใช้ในการขันถ่ายสินค้าแต่ละชิ้น ($1 \leq T_i \leq 1,000,000$)

ข้อมูลส่งออก

ระบุเวลารวมน้อยที่สุด ซึ่งกุลีที่ได้รับมอบหมายสามารถขันถ่ายสินค้าทั้งหมดของเรือสำเภาจันทร์เจ้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 5	24
7	
12	
3 3	6
6	
13	
2	
2 2	5
5	
5	

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

- ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ N M และ t_i มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด N	สำหรับข้อมูลขนาด M	สำหรับข้อมูลขนาด t_i	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 100	$\leq 1,000$	$\leq 1,000$	10%
$\leq 10,000$	$\leq 1,000$	≤ 100	20%
$\leq 200,000$	$\leq 5,000$	$\leq 1,000,000$	40%
$\leq 500,000$	$\leq 100,000$	$\leq 1,000,000$	50%
$\leq 10^{12}$	$\leq 1,000,000$	$\leq 1,000,000$	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน
 3. ข้อมูลส่งออกของเจทัยข้อนี้อาจมีค่าเกินกว่า 2^{32} ควรพิจารณาการใช้ตัวแปรขนาด 64 บิต
- +++++

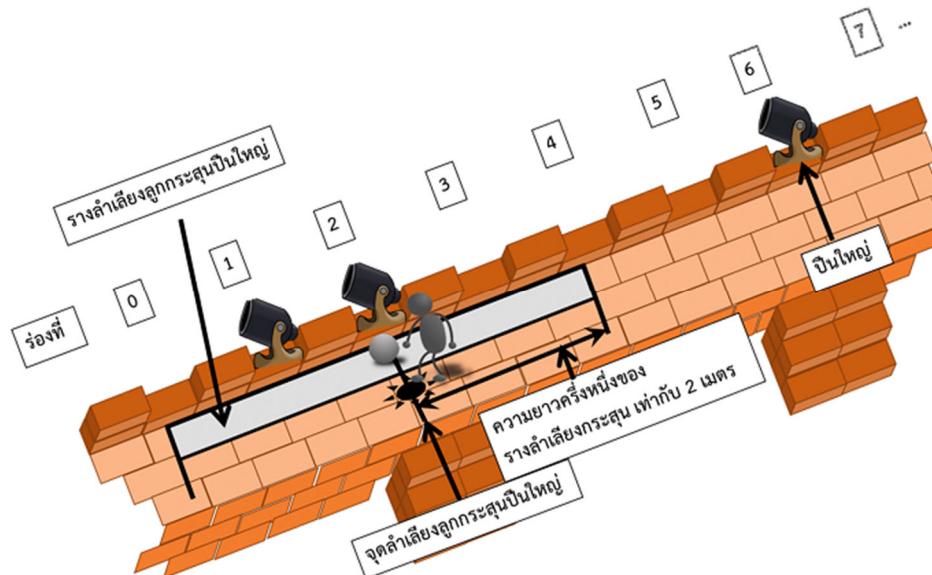
65. เป็นใหญ่แห่งป้อมปราการ (Cannons at the Fort)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.ส.ง.ล.น.ค.ร.น.ห.ร. วิทยาเขตตรัง

ชายแดนฝั่งตะวันออกของบุหงาตันหยงนครติดกับชายทะเล ดังนั้นเพื่อป้องกันการรุกรานจากข้าศึกท่านแม่ทัพประจำกองทัพทหารเป็นใหญ่แห่งบุหงาตันหยงนครจึงวางแผนจัดกำลังพลทหารเป็นใหญ่ประจำบันป้อมปราการ และนำเป็นใหญ่จำนวน N กระบอก ($1 \leq N \leq 1,000,000$) มาติดตั้งในร่องกำแพงของป้อมปราการ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด $10,000,000$ ร่อง แต่ละร่องห่างกัน 1 เมตร เรียงลำดับในแนวเส้นตรง และสามารถติดตั้งปืนใหญ่ได้มากที่สุดหนึ่งกระบอกต่อหนึ่งร่องกำแพงเท่านั้น เรียกแทนตำแหน่งร่องกำแพงว่าร่องกำแพงที่ $0, 1, 2, \dots, 9,999,999$ ตามลำดับ

นอกจากนี้ เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้พลทหารในการขนถ่ายกระสุนปืนใหญ่ไปยังปืนใหญ่แต่ละกระบอก ท่านแม่ทัพจึงวางแผนติดตั้งจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่อีก M จุด ($1 \leq M \leq 1,000$) ตรงกับตำแหน่งของร่องกำแพงด้วย และแต่ละร่องกำแพงสามารถติดตั้งจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ได้มากที่สุดหนึ่งจุดเท่านั้น ทั้งนี้มีความเป็นได้ที่จะติดตั้งปืนใหญ่และจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ที่ตำแหน่งร่องกำแพงเดียวกันจากจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่แต่ละจุดจะมีรางลำเลียงกระสุนความยาว $L * 2$ เมตร เพื่อใช้ลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ไปทางซ้ายและขวาด้านละ L เมตร ($1 \leq L \leq 500,000$) ดังนั้นหากมีจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ที่ร่องกำแพงที่ m จะสามารถลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ไปยังปืนใหญ่ทั้งหมดที่ถูกติดตั้งในตำแหน่งร่องกำแพงที่ $m - L$ ถึงตำแหน่งร่องกำแพงที่ $m + L$ และอาจจะมีเป็นใหญ่บางกระบอกที่มีรางลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ผ่านมากกว่าหนึ่งราง

ท่านแม่ทัพได้ตัดสินใจจัดวางปืนใหญ่ N กระบอก และวางแผนการจัดวางจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ไว้ K รูปแบบ ($1 \leq K \leq 400$) ในแต่ละรูปแบบมีจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ M จุดที่แตกต่างกันไป จากตัวอย่างที่ 1 เป็นใหญ่จำนวนสามกระบอกถูกติดตั้งบนร่องกำแพงของป้อมปราการ และจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่อยู่ที่ร่องกำแพงตำแหน่งที่สอง โดยรางลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ในตัวอย่างในตัวอย่างนี้จะผ่านปืนใหญ่ทั้งหมดจำนวนสองกระบอก ดังรูป



ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างการติดตั้งปืนใหญ่สามกระบอก ($N = 3$) จุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่หนึ่งจุด ($M = 1$) และรองลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ความยาวสี่เมตร ($L * 2 = 4$) โดยมีแผนการจัดวางจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่รูปแบบเดียว ($K = 1$)
ท่านแม่ทัพต้องการทราบว่าจำนวนปืนใหญ่ทั้งหมดที่วางลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ผ่าน สำหรับแผนการจัดวางแต่ละรูปแบบ มีจำนวนเท่าไร

งานของคุณ

จะเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อหาจำนวนปืนใหญ่ทั้งหมดที่วางลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ผ่านสำหรับแผนการจัดวางแต่ละรูปแบบ

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $K + 2$ บรรทัด

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสี่จำนวน ประกอบด้วย N ระบุจำนวนปืนใหญ่ที่ถูกติดตั้ง M ระบุจำนวนจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ K ระบุจำนวนรูปแบบของแผนการจัดวางจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ และ L ระบุความยาวครึ่งหนึ่งของรองลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ในหน่วยเมตร โดยแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง

กำหนดให้ $1 \leq N \leq 1,000,000$ และ $1 \leq M \leq 1,000$ และ $1 \leq K \leq 400$ และ $1 \leq L \leq 500,000$

บรรทัดที่ 2 มีจำนวนเต็ม N จำนวน แต่ละจำนวน คือ n_i ซึ่งระบุตำแหน่งติดตั้งปืนใหญ่ของกระบอกที่ i เรียงลำดับตำแหน่งจากน้อยไปมาก กำหนดให้ $0 \leq n_i \leq 9,999,999$ และ $1 \leq i \leq N$

บรรทัดที่ 3 ถึง $K + 2$ แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็ม M จำนวน แต่ละจำนวน คือ m_j ซึ่งระบุตำแหน่งจัดวางจุดลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ที่ j ในแผนการจัดวางแต่ละรูปแบบ เรียงลำดับตำแหน่งจากน้อยไปมาก กำหนดให้ $0 \leq m_j \leq 9,999,999$ และ $1 \leq j \leq M$

ข้อมูลส่งออก

มี K บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงจำนวนปืนใหญ่ทั้งหมดที่วางลำเลียงกระสุนปืนใหญ่ผ่าน สำหรับแผนการจัดวางแต่ละรูปแบบ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 1 1 2	2
1 2 6	
2	
3 2 4 100	2
100 300 500	1
200 1000	3
199 1000	0
200 600	
1000 1001	

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ



1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ N มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด N	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
< = 1,000	20%
< = 50,000	50%
< = 300,000	86%
< = 1,000,000	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

+++++

66. สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ (Places Sacred)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 11 ม.ส.ส.ฯ คณิตศาสตร์ วิทยาเขตตรัง

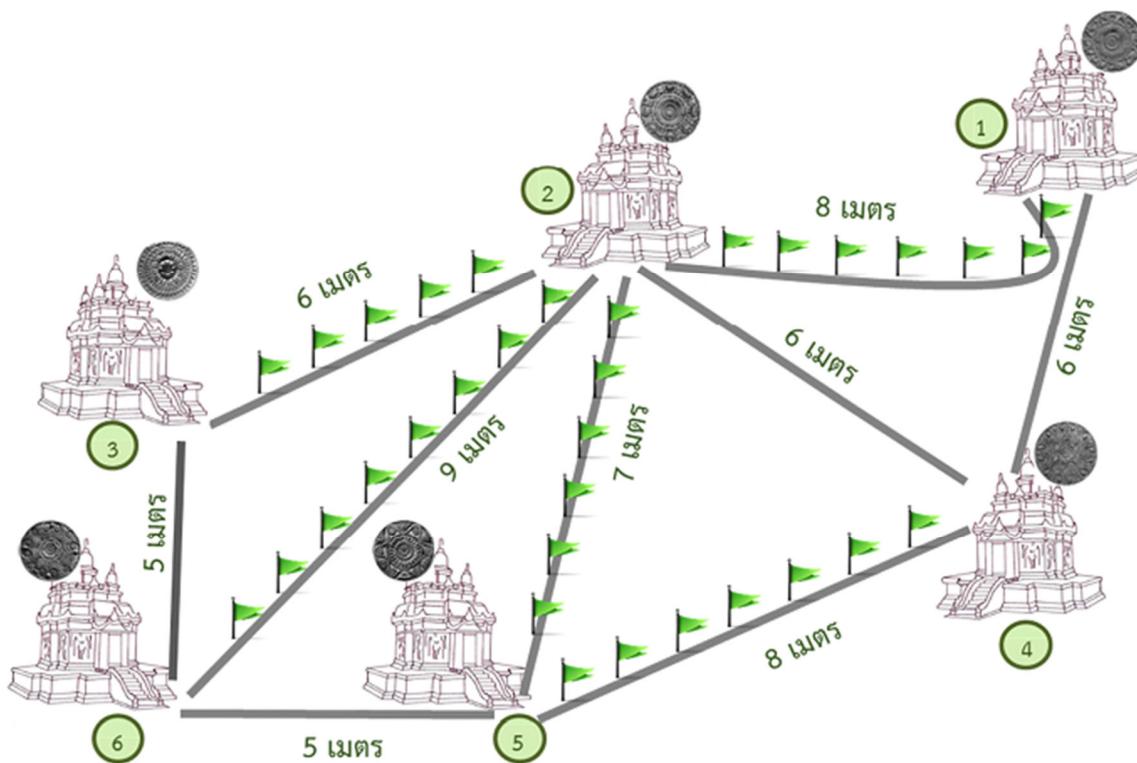
ตามราชประเพณี มีการกำหนดให้มีราชพิธีประจำปีท่องค์ราญาต้องไปสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ของบุพงค์ต้นหนองนครจำนวน N แห่ง แต่ละแห่งถูกระบุขึ้นด้วยจำนวนเต็มตัวแต่ 1 ถึง N และมีเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างกันรวมทั้งสิ้น M สาย เส้นที่ i ยาว $|i|$ เมตร ($1 \leq i \leq m$) โดยทุกสถานที่ศักดิ์สิทธิ์จะมีเส้นทางอย่างน้อยหนึ่งสายเชื่อมกับสถานที่ศักดิ์สิทธิ์อื่น และอาจมีเส้นทางมากกว่าหนึ่งสายเชื่อมสถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งได้ ๆ อย่างไรก็ตามเส้นทางที่มีอยู่ทั้งหมดหรือบางส่วนจะสามารถทำให้องค์ราญาดำเนินไปยังสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ครบถ้วนแห่งได้

ในราชประเพณี กำหนดไว้ว่า

1. เพื่อความสะดวกในการรักษาความปลอดภัย เส้นทางท่องค์ราญาดำเนินผ่านต้องมีจำนวนน้อยที่สุด แต่ยังสามารถดำเนินไปยังทุกสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ได้ครบ โดย K ($1 \leq K \leq M$) แทนจำนวนเส้นทางที่ถูกเลือกเพื่อใช้ในการดำเนินขององค์ราญา

2. เพื่อให้ประชาชนได้ทราบพรอย่างทั่วถึง ความยาวรวมของเส้นทางทั้ง K สายท่องค์ราญาดำเนินผ่านต้องเป็นระยะทางยาวที่สุด

3. เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติ ในแต่ละเส้นทางท่องค์ราญาผ่านต้องปักธงประจำองค์ราญาทุกหนึ่งเมตร โดยเริ่มปักธงแรกที่ระยะหนึ่งจากสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ที่ด้านหนึ่ง และปักธงต่อไปทุก ๆ หนึ่งเมตร จนกระทั่งถึงระยะหนึ่งเมตรก่อนสถานที่ศักดิ์สิทธิ์อีกด้านหนึ่งจึงปักธงสุดท้ายของเส้นทางนั้น ดังนั้นจำนวนลงตลอดเส้นทางสายที่ i ซึ่งถูกเลือกใช้จะเป็น $|i| - 1$ ในกรณีที่สถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งถูกเชื่อมด้วยเส้นทางความยาวหนึ่งเมตรจะไม่มีการใช้ธงสำหรับเส้นทางสายนั้น



ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างเส้นทางที่ถูกเลือกใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์และจำนวนลงทั้งหมดที่ใช้

ทางมุขมนตรีจำเป็นต้องทราบถึงจำนวนลงที่ต้องใช้ ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ขององค์รายาเพื่อจัดเตรียมลงที่ใช้ให้เพียงพอ จากตัวอย่างที่ 1 สถานที่ศักดิ์สิทธิ์ 1 ถึง 6 ถูกเชื่อมด้วยเส้นทางต่าง ๆ จำนวนเก้าสาย ดังรูป เส้นทางห้าสายที่ถูกเลือกตามราชประเพณี มีปัจจงรวมทั้งสิ้น 33 ผืน

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อคำนวณจำนวนลงทั้งหมดที่ต้องใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $M + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดแรก มีจำนวนเต็มสองจำนวน ประกอบด้วย N ระบุแสดงจำนวนสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ และ M ระบุจำนวนเส้นทางที่เชื่อมต่อสถานที่ศักดิ์สิทธิ์เหล่านั้น โดยแต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่องว่าง

กำหนดให้ $2 \leq N \leq 200,000$ และ $1 \leq M \leq 1,000,000$

บรรทัดที่ 2 ถึง $M + 1$ แต่ละบรรทัดมีจำนวนเต็มสามจำนวน สອงจำนวนแรกคือ s_i และ d_i ระบุสถานที่ศักดิ์สิทธิ์สองแห่งที่เชื่อมกันด้วยเส้นทางเส้นที่ i และจำนวนสุดท้ายคือ l_i ระบุความยาวของเส้นทางในหน่วยเมตร กำหนดให้ $1 \leq s_i \leq N$ และ $1 \leq d_i \leq N$ และ $1 \leq l_i \leq 100,000$ และ $1 \leq i \leq M$

ข้อมูลส่งออก

มีหนึ่งบรรทัด แสดงจำนวนลงทั้งหมดที่ต้องใช้ในราชพิธีสักการะสถานที่ศักดิ์สิทธิ์

ตัวอย่าง



ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
6 9	33
1 2 8	
2 3 6	
1 4 6	
4 2 6	
4 5 8	
2 5 7	
5 6 5	
2 6 9	
3 6 5	
4 6	4
1 2 1	
3 4 1	
1 3 2	
4 1 3	
2 3 2	
3 1 1	

ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

1. ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ สำหรับข้อมูลที่ $N \geq M$ และ i_i มีดังนี้

สำหรับข้อมูลขนาด N	สำหรับข้อมูลขนาด M	สำหรับข้อมูลขนาด i_i	คะแนนสูงที่สุดที่เป็นไปได้ (โดยประมาณ)
≤ 10	≤ 20	i_i เท่ากันทุกตัว	10%
≤ 10	≤ 20	$\leq 100,000$	30%
$\leq 1,000$	$\leq 10,000$	$\leq 100,000$	70%
$\leq 200,000$	$\leq 1,000,000$	$\leq 100,000$	100%

2. ชุดทดสอบทั้งหมดเป็นอิสระต่อกัน

3. ข้อมูลส่งออกของโจทย์ข้อนี้อาจมีค่าเกินกว่า 2^{32} ควรพิจารณาการใช้ตัวแปรขนาด 64 บิต

+++++