

โจทย์พีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

โจทย์ชุดที่ยี่สิบสอง วันพุธที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ป้าย จำนวน 5 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Divide and Conquer algorithm จำนวน 5 ข้อ	1. มอดเลขยกกำลัง (Mod of power) 2. นับอินเวอร์ชัน (Inversion Count) 3. เมทริกซ์เอกซ์โป (Matrix_Expo) 4. สวนต้นไม้ (Plantation_TOI14) 5. คู่ตัวเลขเด่น (Pair)

1. เรื่อง Divide and Conquer algorithm จำนวน 5 ข้อ

1. มอดเลขยกกำลัง (Mod of power)

ที่มา: ข้อสิบสาม EOIC#27 PeaTT~

จงเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจำนวนเต็มบวก a b c แล้วหาค่าของ $a^b \bmod c$ ออกมา

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก จำนวนเต็มบวก Q แทนจำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10

อีก Q บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก a b c ตามลำดับ ห่างกันด้วยเว้นวรรคหนึ่งช่อง โดยที่ $1 < a, c < 32,768$ และ $0 < b < 2,147,483,648$

ข้อมูลส่งออก

มี Q บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงคำตอบของคำถามดังกล่าวตามลำดับของข้อมูลนำเข้า

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	3
2 3 5	1
2 4 5	

+++++

2. นับอินเวอร์ชัน (Inversion Count)

ที่มา: ข้อสอง EOIC#32 PeaTT~

เริ่มต้น อาจารย์โคโรได้กำหนดลำดับของจำนวนเต็มบวก N จำนวนมาให้

เราจะกล่าวว่า (A_i, A_j) เป็นคู่ inversion กัน ก็ต่อเมื่อ $i < j$ และ ค่าของ $A_i > A_j$ เช่น มีลำดับ 2, 4, 1, 3, 5 จะมี inversion 3 คู่ ได้แก่ (2, 1), (4, 1) และ (4, 3)

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อว่าลำดับตัวเลข N จำนวนต่อไปนี้มี inversion ทั้งสิ้นกี่คู่?

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N โดยที่ N ไม่เกิน 100,000

บรรทัดที่สอง รับจำนวนเต็มบวก N จำนวน แสดงลำดับของตัวเลขห่างกันหนึ่งช่องว่าง โดยตัวเลขดังกล่าวจะมีค่าไม่เกิน $2^{32} - 1$

60% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 10,000

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว แสดงจำนวนคู่ inversion

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5 2 4 1 3 5	3

+++++

3. เมทริกซ์เอกซ์โป (Matrix_Expo)

ที่มา: ข้อสอบห้า EOIC#51 PeaTT~

น้อง ๆ คงเคยหาค่าของ $a^b \bmod c$ ไปกันแล้ว ในข้อนี้พีก็ให้น้องหาค่าของ $A^b \bmod c$ เช่นกัน เมื่อ A เป็นเมทริกซ์จัตุรัสขนาด $N \times N$ มิติ โดยที่ $N \leq 5$

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อตอบคำถามตามที่โจทย์บอก

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก N แทนขนาดของเมทริกซ์ โดยที่ N ไม่เกิน 5

อีก N บรรทัดต่อมา รับจำนวนเต็มบวก a_{ij} N จำนวน ($1 \leq a_{ij} \leq 100,000$) โดย a_{ij} เป็นค่าในเมทริกซ์ A แถวที่ i คอลัมน์ที่ j

บรรทัดสุดท้าย รับจำนวนเต็ม b, c โดยที่ $0 \leq b \leq 10^{18}$ และ $1 \leq c \leq 10^9$

ข้อมูลส่งออก

มี N บรรทัด แต่ละบรรทัดมี N ตัว แสดงค่า $a_{ij} \bmod c$ เมื่อ a_{ij} นี้เป็นค่าในเมทริกซ์ A^b

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 5 8 21 6 2 100	93 88 31 4

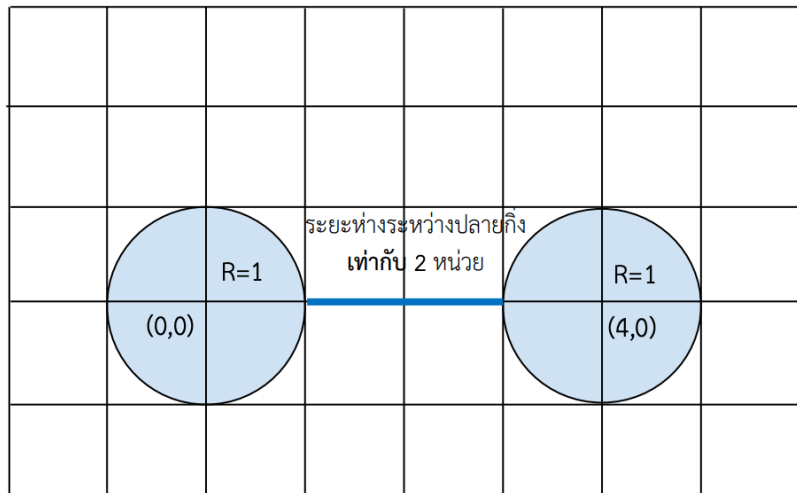
+++++

4. สวนต้นไม้ (Plantation_TOI14)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 ณ ศูนย์ สอวน. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

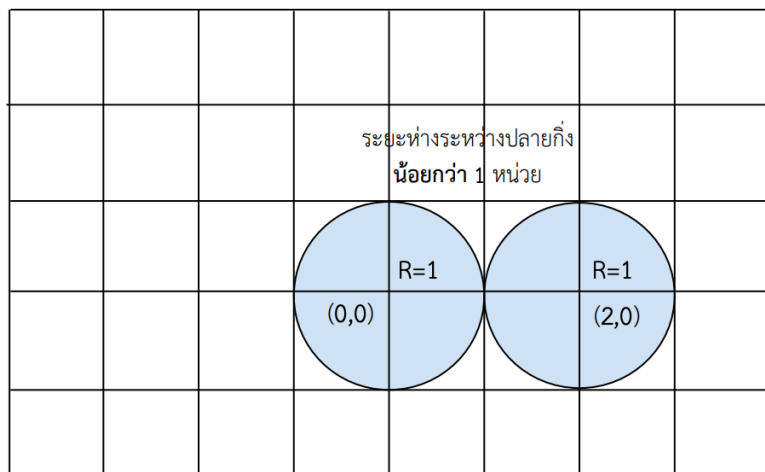
บริษัทจัดสวนต้นไม้เทคโนโลยีแห่ง NBK ต้องการออกแบบสวนเพื่อการปลูกต้นไม้จำนวนมาก โดยต้นไม้ทุกต้นในแปลงเดียวกันต้องมีรัศมีของพุ่มของต้นไม้จะแผ่ออกมาเป็นวงกลมรัศมี R หน่วย สวนต้นไม้เทคโนโลยีแห่งนี้ยังใส่ใจเรื่องการจัดสวนที่ดี และถูกหลักมาตรฐานด้วย โดยผู้ออกแบบสวนต้องการปลูกต้นไม้ให้มีระยะห่างที่เหมาะสม เพื่อให้ต้นไม้มีพื้นที่หาอาหาร น้ำ และ ได้รับแสงแดดเพียงพอ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงมีข้อกำหนดตามมาตรฐานไว้ว่า ระยะห่างระหว่างปลายกิ่งของต้นไม้สองต้นจะต้องอยู่ห่างจากกัน ไม่น้อยกว่า D หน่วย

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการปลูกต้นไม้จำนวน 2 ต้น ที่มีรัศมีของพุ่มเท่ากับ 1 หน่วย และกำหนดให้ระยะห่างระหว่างปลายกิ่งแต่ละต้น เพื่อให้มีแสงสว่างส่องถึงพื้นดินไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ถ้าปลูกที่ตำแหน่ง $(0, 0)$ และ $(4, 0)$ พบว่าเป็นการออกแบบที่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากระยะห่างระหว่างปลายกิ่งเท่ากับ 2 หน่วย



รูปที่ 1 รูปประกอบตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 2 ต้องการปลูกต้นไม้จำนวน 2 ต้น ที่มีรัศมีของพุ่มเท่ากับ 1 หน่วย และกำหนดให้ระยะห่างระหว่างปลายกิ่งแต่ละต้น เพื่อให้มีแสงสว่างส่องถึงพื้นดินไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ถ้าปลูกที่ตำแหน่ง $(0, 0)$ และ $(2, 0)$ พบว่าเป็นการออกแบบที่ ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากระยะห่างระหว่างปลายกิ่งน้อยกว่า 1 หน่วย (ระยะห่างเท่ากับ 0 หน่วย)

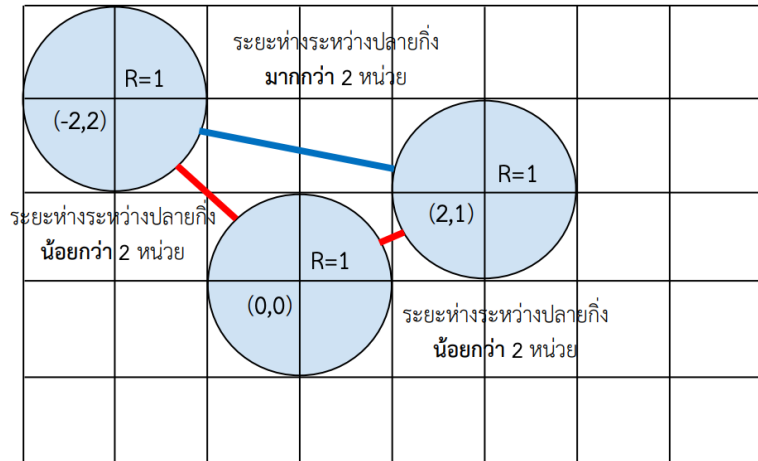


รูปที่ 2 รูปประกอบตัวอย่างที่ 2

โจทยพีพีทีมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ตัวอย่างที่ 3 ต้องการปลูกต้นไม้จำนวน 3 ต้น ที่มีรัศมีของพุ่มเท่ากับ 1 หน่วย และกำหนดให้ระยะห่างระหว่างปลายกิ่งแต่ละต้น เพื่อให้มีแสงสว่างส่องถึงพื้นดินไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ถ้าปลูกที่ตำแหน่ง (0, 0), (-2, 2) และ (2, 1) พบว่าเป็นการออกแบบที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากระยะห่างระหว่างปลายกิ่งของต้นไม้บางคู่ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย



รูปที่ 3 รูปประกอบตัวอย่างที่ 3

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบว่า การออกแบบสวนต้นไม้ของบริษัทจัดสวนต้นไม้เทคโนโลยีแห่ง NBK แต่ลงแปลงนั้นได้มาตรฐานหรือไม่?

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $W+1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 รับจำนวนเต็มบวก W ระบุจำนวนแปลงต้นไม้ กำหนดให้ $1 \leq W \leq 10$

W บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัดคือข้อมูลของแปลงที่ i เป็นจำนวนเต็ม $3+2N_i$ จำนวน ได้แก่ $N_i, R_i, D_i, X_i^1, Y_i^1, X_i^2, Y_i^2, \dots, X_i^{N_i}, Y_i^{N_i}$ แต่ละจำนวนถูกคั่นด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง โดย N_i ระบุจำนวนต้นไม้ ($2 \leq N_i \leq 100,000$), R_i ระบุรัศมีของพุ่ม ($1 \leq R_i \leq 1,000$), D_i ระบุระยะห่างระหว่างปลายกิ่ง ($1 \leq D_i \leq 200$), X_i^j, Y_i^j ระบุตำแหน่งของต้นไม้แต่ละต้น เป็นจำนวนเต็มที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เกิน 10,000,000

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า N ไม่เกิน 10,000

ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน W บรรทัด แต่ละบรรทัด แสดงผลลัพธ์ของแต่ละแปลงว่าการปลูกต้นไม้แต่ละแปลงเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ โดยตอบว่า Y เมื่อแปลงต้นไม้ นั้น ๆ เป็นไปตามมาตรฐาน และ N เมื่อแปลงต้นไม้ นั้น ๆ ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
5	Y
2 1 1 0 0 4 0	N
2 1 1 0 0 2 0	N
3 1 2 0 0 -2 2 2 1	Y
3 1 2 0 0 4 1 -4 0	N
3 1 2 0 0 3 1 -4 0	

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

+++++

5. คู่ตัวเลขเด่น (Pair)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7 ศูนย์สออน. 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) ว่าคู่ตัวเลขเด่นก็ต่อเมื่อ $a_i > a_j$ และ $b_i < b_j$

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการหาค่าผลรวมของ $a_i + a_j$ 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 โดยจะเรียงจากคู่ที่หนึ่งไปจนกระทั่งถึงคู่ที่ n โดยมีตัวเลขทั้งหมด $2n$ ตัว และมีช่องว่างคั่นอยู่ระหว่างตัวเลขเหล่านี้

ข้อมูลส่งออก

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

+++++