

โจทย์ชุดที่ยี่สิบห้า วันพุธที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 4 ข้อ

ที่	เนื้อหา	โจทย์
1.	Divide and Conquer algorithm จำนวน 4 ข้อ	1. มอดเลขยกกำลัง (Mod of power) 2. ปูกระเบื้องสุตหรา (Funny Tile) 3. เมทริกซ์เอกซ์โป (Matrix_Expo) 4. ฝึน้อยถอดราก (PN_FindRoot)

1. เรื่อง Divide and Conquer algorithm จำนวน 4 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

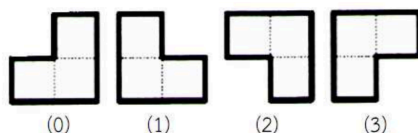
ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2	3
2 3 5	1
2 4 5	

+++++

2. ปูกระเบื้องสุตหรา (Funny Tile)

พีพีทมีสวนสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด $2^k \times 2^k$ ตารางเมตรอยู่แห่งหนึ่ง โดยที่ $1 \leq k \leq 10$ โดยกำหนดให้สวนของเขานั้นแบ่งเป็นช่อง ช่องละ 1 ตารางเมตร และให้ระบุตำแหน่งของแต่ละช่องด้วยพิกัด (x, y) โดยให้จุด $(0, 0)$ นั้นหมายถึงจุดมุมบนซ้ายของสวนของพีพีท

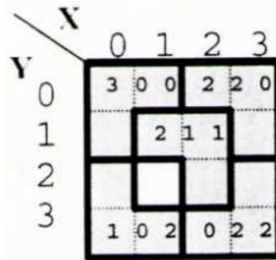
พีพีทต้องการปูกระเบื้องบนสวนแห่งนี้ แต่กระเบื้องของพีพีทนั้นมีหน้าตาประหลาด กระเบื้องแต่ละแบบนั้นประกอบด้วยแผ่นหินขนาด 1×1 ตารางเมตรสามแผ่นต่อกันเป็นลักษณะต่าง ๆ กัน 4 รูปแบบ ในพื้นที่ขนาด 2×2 ตารางเมตร ดังรูปด้านล่างนี้



โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

พีพีทต้องการที่จะวางกระเบื้องเหล่านี้นลงในสวนของเขาโดยไม่ให้มีแผ่นหินทับกัน แต่ทว่า ไม่ว่าพีพีทจะพยายามอย่างไรก็ตาม จะมีช่องว่างเหลืออยู่ 1 ตารางเมตร ที่เขาไม่สามารถวางกระเบื้องได้อยู่เสมอ ดังนั้นพีพีทต้องการให้ช่องว่างดังกล่าวอยู่น้อยที่สุดตำแหน่ง (x_0, y_0)



งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยพีพีทเรียงแผ่นหินเหล่านี้นลงในสวนของเขา โปรแกรมของคุณจะต้องระบุคำสั่งการวางกระเบื้อง คำสั่งการวางกระเบื้องแต่ละคำสั่งนั้นใช้ตัวเลข 3 ตัว ตัวแรกเป็นรูปแบบของกระเบื้องที่ต้องการจะวางอ้างอิงจากรูปด้านบน ตัวเลขอีก 2 ตัวเป็นพิกัด (x, y) ของสวนที่เราต้องการวางมุมบนซ้ายของกระเบื้องขึ้นนั้นลงไป

รูปด้านบน แสดงตัวอย่างการวางกระเบื้องและคำสั่งของการวางกระเบื้องแต่ละแผ่นลงในสวนขนาด $2^2 \times 2^2$ ตารางเมตร

ข้อมูลนำเข้า

มีหนึ่งบรรทัด ประกอบด้วยตัวเลขสามตัว ตัวเลขตัวแรกระบุค่า $L = 2^k$ ซึ่งเป็นค่าความกว้าง (ยาว) ของสวนของพีพีท ตัวเลขอีกสองตัวระบุถึงค่า x_0 และ y_0 ซึ่งเป็นพิกัดที่จะเป็นช่องว่างในสวนของพีพีท

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดแรก แสดงจำนวนเต็ม N แทนจำนวนของแผ่นกระเบื้อง

หลังจากนั้นอีก N บรรทัด จะเป็นคำสั่งในการวางกระเบื้อง ลำดับการวางกระเบื้องให้แสดงเรียงลำดับจากน้อยไปหามากตามลำดับของข้อมูลส่งออก

ตัวอย่าง

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

+++++

3. เมทริกซ์เอกซ์โป (Matrix_Expo)

ที่มา: ข้อสอบห้า EOIC#51 PeaTT~

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

โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

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	93 88
5 8	31 4
21 6	
2 100	

+++++

4. ฝีน้อยถอดราก (PN_FindRoot)

ที่มา: ข้อสอบท้ายค่ายสองคัดเลือกว่านคุณย์ ม.บูรพา รุ่น 16 ออกโดย PeaTT~

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว มีฝีน้อยได้แอบไปเป็นแรงงานในประเทศเกาหลีใต้แบบผิดกฎหมาย เพื่อไปเป็นครูคณิตศาสตร์ ฝีน้อยชื่นชอบการเป็นชีวิตจิตใจ โดยเฉพาะสมการที่มีตัวเลข รุทสอง และ รุทสาม เริ่มต้นฝีน้อยมีสมการดังนี้

$$(a + b\sqrt{2} + c\sqrt{3})^n = d + e\sqrt{2} + f\sqrt{3} + g\sqrt{6}$$

โดยฝีน้อยจะกำหนดตัวเลข a, b, c, n และ k มาให้ เขาอยากหาค่าของ d, e, f, g โดยให้ตอบในรูปเศษจากการหาร ด้วยจำนวนเต็มบวก k

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยฝีน้อยหาค่าของ d, e, f, g ตามที่โจทย์กำหนด

ข้อมูลนำเข้า

บรรทัดแรก รับจำนวนเต็มบวก Q แทน จำนวนคำถาม โดยที่ Q ไม่เกิน 10 ในแต่ละคำถาม

บรรทัดเดียว รับจำนวนเต็มบวก a, b, c, n, k ตามลำดับ โดยที่ a, b, c, k ไม่เกิน 100 และ n ไม่เกิน 1,000,000,000

30% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมี n ไม่เกิน 20 และ $a = b = c = 1$

ข้อมูลส่งออก

มีทั้งสิ้น Q บรรทัด แต่ละบรรทัดให้ตอบค่าเศษจากการหาร d, e, f, g ด้วย k ตามลำดับ ห่างกันหนึ่งช่องว่าง

ตัวอย่าง

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
1 1 1 1 2 10	6 2 2 2

คำอธิบายตัวอย่างที่ 1

มี 1 คำถาม ได้แก่ $a = b = c = 1, n = 2, k = 10$ เป็นดังนี้

$$(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})^2 = 6 + 2\sqrt{2} + 2\sqrt{3} + 2\sqrt{6}$$

จึงตอบว่าเศษจากการหารด้วย 10 เป็น 6, 2, 2, 2 ตามลำดับ นั่นเอง

+++++