

โจทย์ชุดที่ 35 วันพฤหัสบดีที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2564 จำนวน 1 ข้อ

| ที่ | เนื้อหา | โจทย์ |
|-----|---------------------------|----------------------------------|
| 1. | โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ | 1. ศิลปะโครมาโทกราฟี (Art TOI13) |

1. เรื่อง โจทย์ประยุกต์ จำนวน 1 ข้อ

1. ศิลปะโครมาโทกราฟี (Art TOI13)

ที่มา: ข้อสอบโอลิมปิกวิชาการระดับชาติครั้งที่ 13 ณ ศูนย์ สอวน. โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์

โครมาโทกราฟีเป็นเทคนิคหนึ่งในการแยกของผสม โดยการให้สารละลายของของผสมดังกล่าวเคลื่อนที่ผ่านวัสดุดูดซับ เช่น ซอล์ก หรือ กระดาษ เนื่องด้วยของผสมจะมีความสามารถในการเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับที่ต่างกัน ทำให้เราสามารถแยกของผสมได้ ซึ่งการทดลองอย่างง่ายมักจะใช้เทคนิคดังกล่าวในการแสดงให้เห็นว่าสีที่เราใช้ในการเขียนบางครั้งเกิดจากของผสมซึ่งมาจากสีอื่น ๆ หลากหลายสีการทดลองก็จะใช้วิธีจุดสีที่เราสนใจบนกระดาษ แล้วนำกระดาษนั้นไปจุ่มในสารละลายดังตัวอย่างในรูป (ก) เมื่อกระดาษดูดซับสารละลายแล้ว สารละลายจะเคลื่อนที่จากด้านล่างขึ้นไปด้านบน โดยละลายสีที่ได้จุดไว้ แล้วแยกให้เห็นว่า สีบางสี เกิดจากการผสมกันของสารสีอื่น ๆ และในบางครั้งเราก็จะใช้เทคนิคดังกล่าวในการสร้างงานศิลปะดังตัวอย่างในรูป (ข) อีกด้วย



(ก)



(ข)

เพื่อเป็นการสร้างสรรคงานศิลปะแบบการผสมผสานระหว่างการใช้เทคนิคโครมาโทกราฟี และการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ จึงมีการออกแบบแผนกลเพื่อทำการลงจุดสีในช่องแฉกล่างสุดของตาราง โดยตารางมีขนาดกว้าง 4,000,000 หน่วย และสูง 1,000,000 หน่วย และเมื่อสีที่ได้ลงจุดไว้โดนทำละลายจะมีความสามารถในการเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับขึ้นไปยังส่วนบนของ ตารางที่แตกต่างกัน โดยจะพิจารณาว่าเมื่อลงจุดสีตามข้อกำหนดแล้ว จะได้ภาพออกมาเป็นลักษณะใด

กำหนดให้มีการลงจุดสีจำนวน N ครั้ง การลงจุดสีครั้งที่ i ($1 \leq i \leq N$) จะถูกแทนด้วยชุดจำนวนเต็ม 4 จำนวน ได้แก่ (s_i, h_i, w_i, o_i) โดยที่การลงจุดสีแต่ละครั้ง จะลงจุดสีได้ที่ แฉกล่างสุดของตารางเท่านั้น

- s_i หมายถึง ตำแหน่งด้านซ้ายสุดของการลงจุดสีครั้งที่ i

- h_i หมายถึง ความสามารถของสีที่เมื่อละลายแล้วเคลื่อนที่จากตำแหน่งที่ได้ลงจุดสีไว้ สูงขึ้นไปเป็น h_i ช่อง

- w_i หมายถึง จำนวนช่องที่ติดกันของการลงจุดสีครั้งที่ i โดยมีช่องแรกตำแหน่ง s_i แล้วนับต่อไปทางขวามือ

- o_i หมายถึง ค่าสีในการลงจุดสีครั้งที่ i

กล่าวได้ว่า การลงจุดสีแต่ละครั้งจะเริ่มต้นที่แฉกล่างสุดของตารางที่ตำแหน่ง s_i ด้วยค่าสี o_i แล้วลงจุดสีต่อไปทางขวามือ

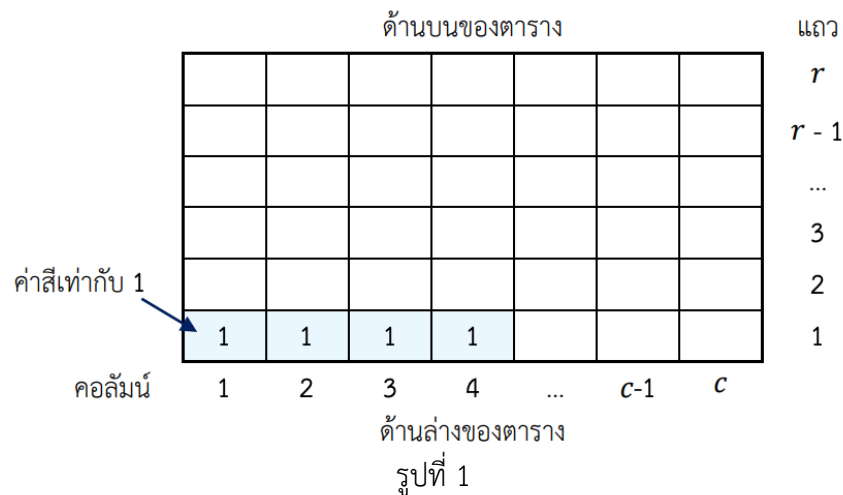
โจทย์พีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด

หากไม่ได้รับความอนุญาตจาก นายอัครพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

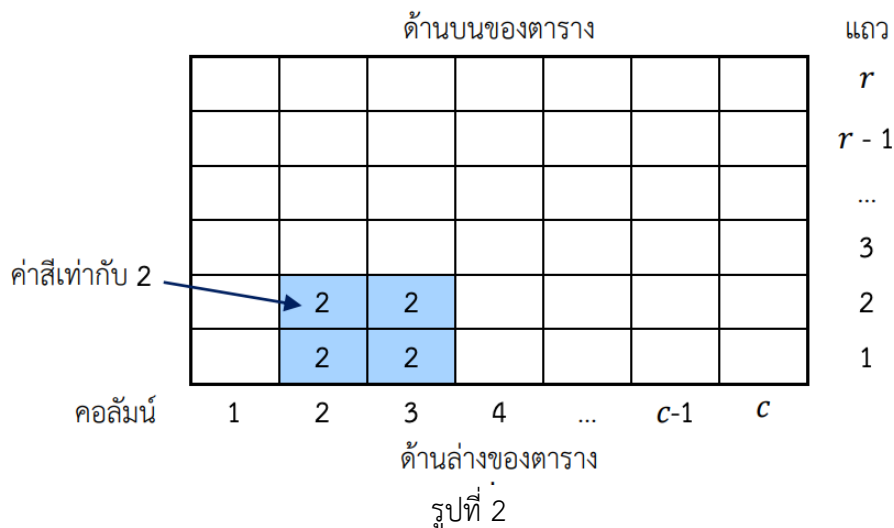
ตามตารางจนครบ w_i เมื่อมีการทำศิลปะโครมาโทกราฟีก็จะทำให้เกิดรูปแบบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง w_i สูง h_i และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ o_i ในกรณีที่มีสีซ้อนทับกันในแต่ละช่อง ค่าสีที่เกิดขึ้นจะมีค่าเท่ากับผลรวมของค่าสีในช่องนั้น

ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการลงจุดสีจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

การลงจุดสีครั้งที่หนึ่ง กำหนดให้เป็นแบบ (1, 1, 4, 1) ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุดตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 1 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 1 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 4 ช่องต่อกัน และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 1 ดังรูปที่ 1

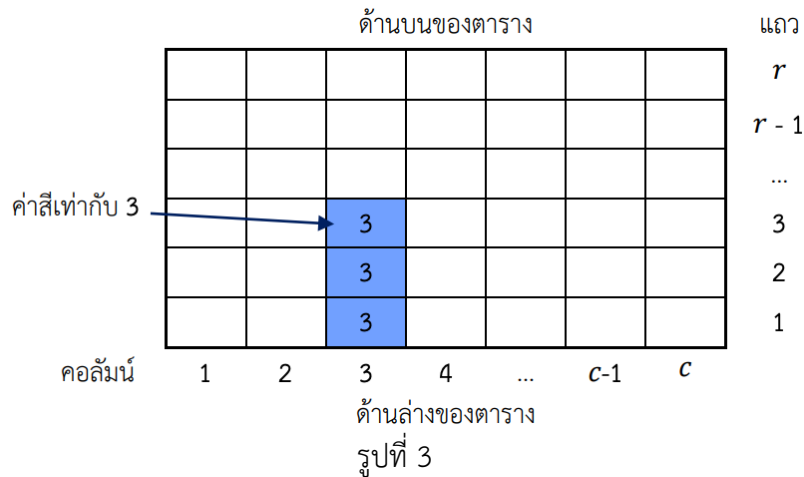


การลงจุดสีครั้งที่สอง กำหนดให้เป็นแบบ (2, 2, 2, 2) ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุดตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 2 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 2 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 2 ช่องต่อกัน และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 2 ดังรูปที่ 2

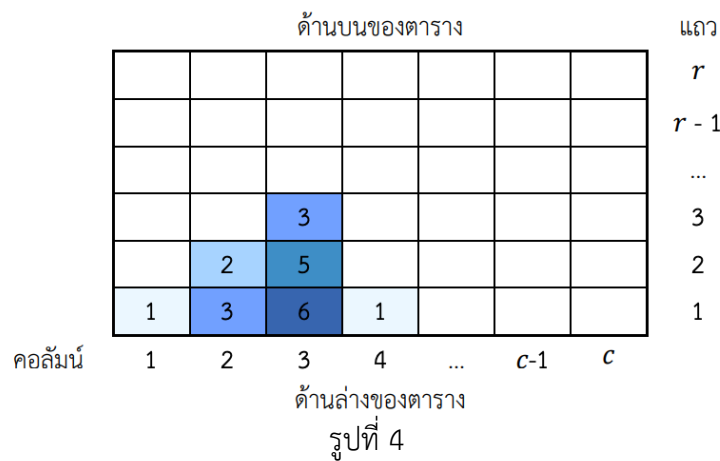


การลงจุดสีครั้งที่สาม กำหนดให้เป็นแบบ (3, 3, 1, 3) ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุดตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 3 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 3 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 1 ช่องเท่านั้น และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 3 ดังรูปที่ 3

โจทย์พีพีมัลติplikสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลกร (พีพีย)



ดังนั้น เมื่อลงจุดสี 3 ครึ่งต่อกันบริเวณที่ลงจุดสีซ้อนทับกันก็จะกลายเป็นผลรวมของค่าสีและภาพศิลปะโครมาโทกราฟี ก็
จะแสดงดังรูปที่ 4



เมื่อพิจารณาภาพศิลปะโครมาโทกราฟีดังกล่าวพบว่าบริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 1 มีพื้นที่รวม 2 หน่วย, บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 2 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย, บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 3 มีพื้นที่รวม 2 หน่วย, บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 5 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย และ บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 6 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย

งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาพื้นที่รวมของบริเวณที่มีค่าสีที่สนใจ จากภาพศิลปะโครมาโทกราฟีที่มีการลงจุดสีตามที่กำหนด

ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน $N + 1$ บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1 มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ N ระบุนับจำนวนครั้งของการลงจุดสีและ จำนวนที่สอง คือ T ระบุนับค่าสีที่สนใจ กำหนดให้ $1 \leq N \leq 100,000$ และ $1 \leq T \leq 10,000,000$

N บรรทัดต่อมา แต่ละบรรทัด มีจำนวนเต็มบวกสี่จำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ s_i ตำแหน่งด้านซ้ายสุดของการลงจุดสีครั้งที่ i และ จำนวนที่สอง คือ h_i ความสามารถของสีที่จะละลายโดยตัวทำละลายแล้วเคลื่อนที่ได้สูงขึ้น h_i ช่อง และ จำนวนที่สาม คือ w_i จำนวนช่องที่ติดกันของการลงจุดสีครั้งที่ i โดยมีช่องแรกที่มีตำแหน่ง s_i แล้วนับต่อไปทางขวามือ และจำนวนที่สี่คือ o_i ค่าสีในการลงจุดสีครั้งที่ i กำหนดให้ $1 \leq s_i \leq 3,000,000$; $1 \leq h_i \leq 1,000,000$; $1 \leq w_i \leq 1,000,000$; $1 \leq o_i \leq 100$; $1 \leq i \leq N$

โจทยพีพีทมีลิขสิทธิ์ ห้ามนำส่วนหนึ่งส่วนใดไปดัดแปลง หรือ ใช้งานต่อ โดยเด็ดขาด
หากไม่ได้รับความอนุญาติจาก นายอัศรพนธ์ วัชรพลากร (พีพีท)

20% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 10$ และ $hi \leq 20$

50% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 20$ และ $hi \leq 100$

70% ของชุดข้อมูลทดสอบ จะมีค่า $N \leq 5,000$ และ $hi \leq 1,000,000$

ข้อมูลส่งออก

บรรทัดเดียว ระบุพื้นที่รวมของบริเวณที่มีค่าสี่ที่สนใจ

ตัวอย่าง

| ข้อมูลนำเข้า | ข้อมูลส่งออก |
|--------------------------------------|--------------|
| 3 3 1 1 4 1 2 2 2 2 3 3 1 3 | 2 |
| 2 2 3 2 2 2 1 2 2 2 | 8 |

+++++