



ข้อสอบแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 13  
ณ โรงเรียนมหิตลวิทย์ยานุสรณ์และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล  
ข้อสอบข้อที่ 3 จากทั้งหมด 3 ข้อ  
วันพุธที่ 14 มิถุนายน 2560 เวลา 9.00-12.00 น.

	ศิลปะโครมาโทกราฟี (Chromatography Art)
--	--

โครมาโทกราฟี เป็นเทคนิคหนึ่งในการแยกของผสม โดยการให้สารละลายของของผสมดังกล่าวเคลื่อนที่ผ่านวัสดุดูดซับ เช่น ซอล์ก หรือ กระดาษ เนื่องด้วยของผสมจะมีความสามารถในการเคลื่อนที่ผ่านตัวดูดซับที่ต่างกัน ทำให้เราสามารถแยกของผสมได้ ซึ่งการทดลองอย่างง่ายมักจะใช้เทคนิคดังกล่าวในการแสดงให้เห็นว่าสีที่เราใช้ในการเขียนบางครั้งเกิดจากของผสมซึ่งมาจากสีอื่น ๆ หลากหลายสี การทดลองก็จะใช้วิธีจุดสีที่เราสนใจบนกระดาษ แล้วนำกระดาษนั้นไปจุ่มในสารละลายดังตัวอย่างในรูป (ก) เมื่อกระดาษดูดซับสารละลายแล้ว สารละลายจะเคลื่อนที่จากด้านล่างขึ้นไปด้านบน โดยละลายสีที่ได้จุดไว้ แล้วแยกให้เห็นว่า สีบางสีเกิดจากการผสมกันของสารสีอื่น ๆ และในบางครั้งเราก็จะใช้เทคนิคดังกล่าวในการสร้างงานศิลปะดังตัวอย่างในรูป (ข) อีกด้วย



(ก)



(ข)

(ก) ภาพการแยกของผสมด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี

(ภาพจาก [http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000sh\\_zMxvJIEc/s/860/860/Fphoto-68228903A-6CC.jpg](http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000sh_zMxvJIEc/s/860/860/Fphoto-68228903A-6CC.jpg))

(ข) ภาพศิลปะจากการใช้เทคนิคโครมาโทกราฟี

(ภาพจาก <https://www.pinterest.com/jazdyp/chromatography-art/>)

เพื่อเป็นการสร้างสรรค์งานศิลปะแบบการผสมผสานระหว่างการใช้เทคนิคโครมาโทกราฟี และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จึงมีการออกแบบแขนกลเพื่อทำการลงจุดสีในช่องแถวล่างสุดของตาราง โดยตารางมีขนาดกว้าง 4,000,000 หน่วย และสูง 1,000,000 หน่วย และเมื่อสีที่ได้ลงจุดไว้โดนทำลายจะมีความสามารถในการเคลื่อนที่ผ่านตัวจุดสีขึ้นไปยังส่วนบนของตารางที่แตกต่างกัน โดยจะพิจารณาว่าเมื่อลงจุดสีตามข้อกำหนดแล้ว จะได้ภาพออกมาเป็นลักษณะใด

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

$s_i$  หมายถึง ตำแหน่งด้านซ้ายสุดของการลงจุดสีครั้งที่  $i$

$h_i$  หมายถึง ความสามารถของสีที่เมื่อละลายแล้วเคลื่อนที่จากตำแหน่งที่ได้ลงจุดสีไว้ สูงขึ้นไปเป็น  $h_i$  ช่อง

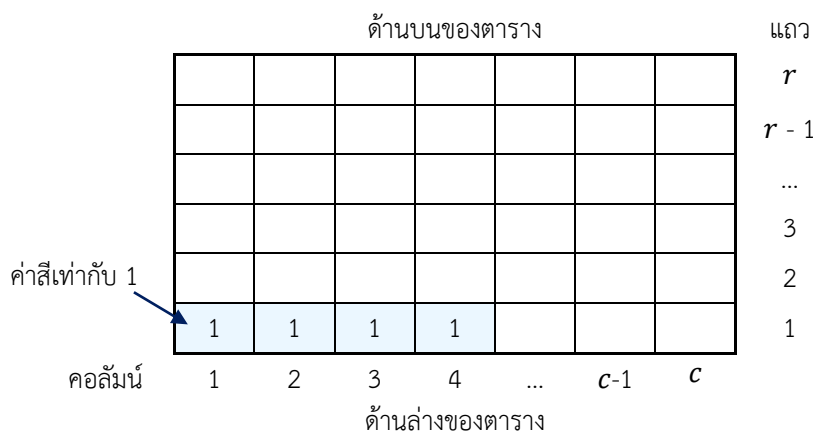
$w_i$  หมายถึง จำนวนช่องที่ติดกันของการลงจุดสีครั้งที่  $i$  โดยมีช่องแรกที่ตำแหน่ง  $s_i$  แล้วนับต่อไปทางขวามือ

$o_i$  หมายถึง ค่าสีในการลงจุดสีครั้งที่  $i$

กล่าวได้ว่า การลงจุดสีแต่ละครั้งจะเริ่มต้นที่แถวล่างสุดของตารางที่ตำแหน่ง  $s_i$  ด้วยค่าสี  $o_i$  แล้วลงจุดสีต่อไปทางขวามือตามตารางจนครบ  $w_i$  เมื่อมีการทำศิลปะโครมาโทกราฟีก็จะทำให้เกิดรูปแบบเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง  $w_i$  สูง  $h_i$  และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ  $o_i$  ในกรณีที่มีสีซ้อนทับกันในแต่ละช่อง ค่าสีที่เกิดขึ้นจะมีค่าเท่ากับ ผลรวมของค่าสี ในช่องนั้น

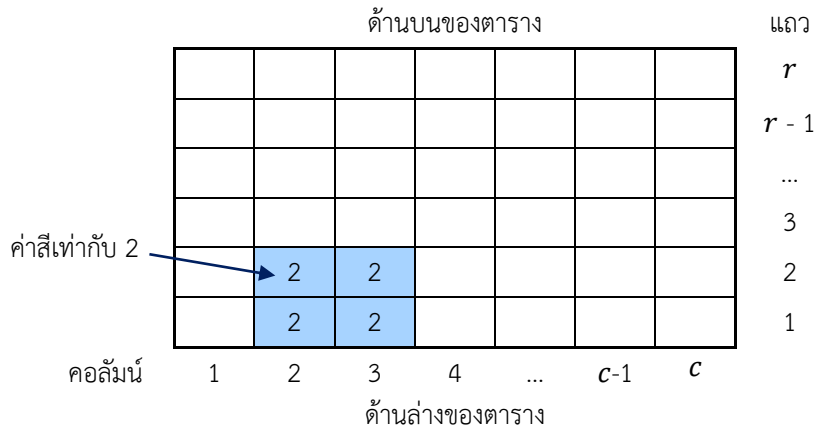
ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการลงจุดสีจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

การลงจุดสีครั้งที่หนึ่ง กำหนดให้เป็นแบบ  $(1, 1, 4, 1)$  ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุด ตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 1 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 1 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 4 ช่องต่อกัน และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 1 ดังรูปที่ 1



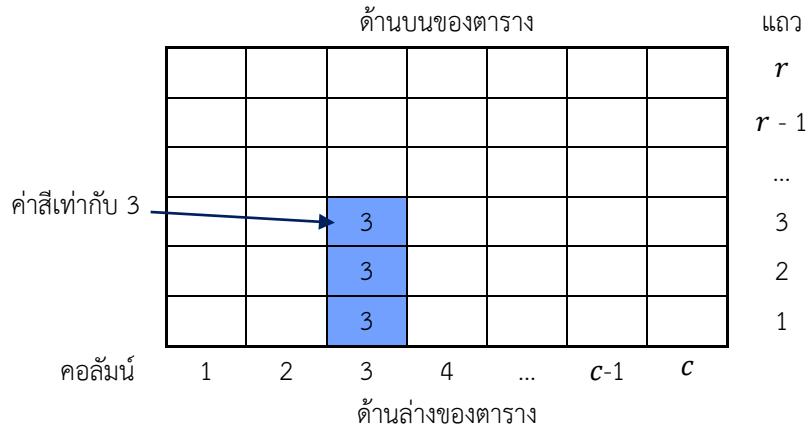
รูปที่ 1

การลงจุดสีครั้งที่สอง กำหนดให้เป็นแบบ  $(2, 2, 2, 2)$  ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุด ตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 2 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 2 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 2 ช่องต่อกัน และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 2 ดังรูปที่ 2



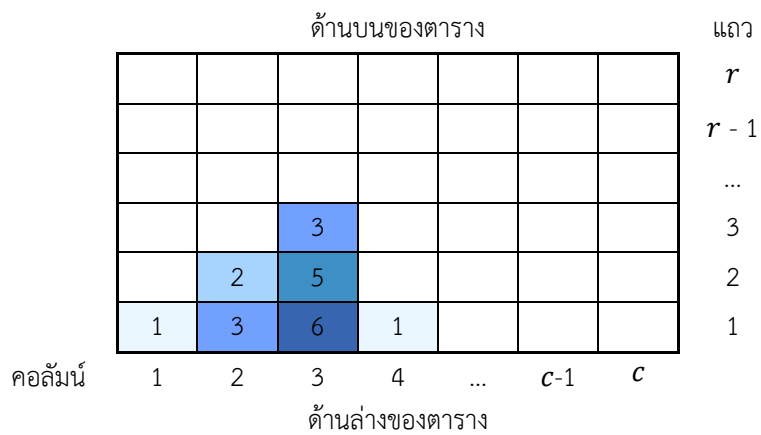
รูปที่ 2

การลงจุดสีครั้งที่สาม กำหนดให้เป็นแบบ  $(3, 3, 1, 3)$  ซึ่งหมายถึง จะเริ่มลงจุดสีที่แถวล่างสุด ตำแหน่งด้านซ้ายสุดอยู่ช่องที่ 3 สีสามารถเคลื่อนตัวไปสูงขึ้นไปได้เท่ากับ 3 ช่อง จะลงจุดสีด้วยจำนวนเท่ากับ 1 ช่องเท่านั้น และมีค่าสีแต่ละช่องเท่ากับ 3 ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3

ดังนั้น เมื่อลงจุดสี 3 ครั้งต่อกันบริเวณที่ลงจุดสีซ้อนทับกันก็จะกลายเป็นผลรวมของค่าสี และภาพศิลปะโคโรมาโทกราฟี ก็จะแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4

เมื่อพิจารณาภาพศิลปะโครมาโทกราฟีดังกล่าวพบว่า

- บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 1 มีพื้นที่รวม 2 หน่วย
- บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 2 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย
- บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 3 มีพื้นที่รวม 2 หน่วย
- บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 5 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย
- บริเวณที่มีค่าสีเท่ากับ 6 มีพื้นที่รวม 1 หน่วย

### งานของคุณ

จงเขียนโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อหาพื้นที่รวมของบริเวณที่มีค่าสีที่สนใจ จากภาพศิลปะโครมาโทกราฟีที่มีการลงจุดสีตามที่กำหนด

### ข้อมูลนำเข้า

มีจำนวน  $N + 1$  บรรทัด ดังนี้

บรรทัดที่ 1	มีจำนวนเต็มสองจำนวน คั่นแต่ละจำนวนด้วยช่องว่างหนึ่งช่อง จำนวนแรก คือ $N$ ระบุจำนวนครั้งของการลงจุดสี และ จำนวนที่สอง คือ $T$ ระบุค่าสีที่สนใจ 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 $h_i$ ความสามารถของสีที่จะละลายโดยตัวทำละลายแล้ว เคลื่อนที่ได้สูงขึ้นไป $h_i$ ช่อง และ จำนวนที่สาม คือ $w_i$ จำนวนช่องที่ติดกันของการลงจุดสีครั้งที่ $i$ โดยมีช่องแรกที่ ตำแหน่ง $s_i$ แล้วนับต่อไปทางขวามือ และ จำนวนที่สี่ คือ $o_i$ ค่าสีในการลงจุดสีครั้งที่ $i$ กำหนดให้ $1 \leq s_i \leq 3,000,000, 1 \leq h_i \leq 1,000,000,$ $1 \leq w_i \leq 1,000,000, 1 \leq o_i \leq 100$ และ $1 \leq i \leq N$

### ข้อมูลส่งออก

มีจำนวน 1 บรรทัด คือ

บรรทัดที่ 1	แสดงจำนวนเต็มหนึ่งจำนวน ระบุพื้นที่รวมของบริเวณที่มีค่าสีที่สนใจ
-------------	--

### ตัวอย่างที่ 1

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

## ตัวอย่างที่ 2

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
2 2 3 2 2 2 1 2 2 2	8

## ข้อกำหนด

หัวข้อ	เงื่อนไข
ข้อมูลนำเข้า	Standard Input (คีย์บอร์ด)
ข้อมูลส่งออก	Standard Output (จอภาพ)
ระยะเวลาสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	1 วินาที
หน่วยความจำสูงสุดที่ใช้ในการประมวลผล	512 MB
คะแนนสูงสุดของโจทย์	100 คะแนน
เงื่อนไขการรันโปรแกรม	โปรแกรมจะต้องคอมไพล์ผ่าน

## ข้อกำหนดอื่น ๆ

ผู้เข้าแข่งขันต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและส่วนหัวของโปรแกรมให้สอดคล้องกับภาษาและคอมไพเลอร์ที่ใช้ ดังนี้

ภาษา C	ภาษา C++
/* TASK: art.c LANG: C AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */	/* TASK: art.cpp LANG: C++ AUTHOR: YourName YourLastName CENTER: YourCenter */

## ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดทดสอบ

ข้อมูลแนะนำที่เกี่ยวข้องกับชุดทดสอบ มีดังนี้

ระดับข้อมูลทดสอบ	สำหรับข้อมูลขนาด $N$	สำหรับข้อมูลขนาด $h_i$	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้โดยประมาณ	เงื่อนไข
1	$N \leq 10$	$h_i \leq 20$	20%	-
2	$N \leq 20$	$h_i \leq 100$	50%	-
3	$N \leq 5,000$	$h_i \leq 1,000,000$	70%	-
4	$N \leq 100,000$	$h_i \leq 1,000,000$	100%	-