

Matrix ปรหลาด (Recur Matrix)

ในโจทย์ข้อนี้ เราจะต้องสร้างเมทริกซ์ $H(a,b)$ ซึ่งเป็นเมทริกซ์จัตุรัสซึ่งมีจำนวนแถวและคอลัมน์เป็น $2^a \times 2^a$ โดยที่ a มีค่าเป็นไปได้ตั้งแต่ 1 ถึง 8 และ $H(a,b)$ มีนิยามดังต่อไปนี้

- $H(0,b)$ คือเมทริกซ์ขนาด 1×1 ที่มีสมาชิกเป็นค่า b ตัวอย่างเช่น $H(0, -4)$ คือ $[-4]$
- $H(a,b)$ เป็นเมทริกซ์ที่เกิดจาก $H(a-1,b)$, $H(a-1,b-1)$ และ $H(a-1,b+1)$ รวมสี่เมทริกซ์มาประกอบกันในรูปแบบดังต่อไปนี้

$$H(a, b) = \begin{bmatrix} H(a-1, b) & H(a-1, b-1) \\ H(a-1, b+1) & H(a-1, b) \end{bmatrix}$$

ตัวอย่างเช่น

$$H(1,5) = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 6 & 5 \end{bmatrix}$$

$$H(1,0) = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$H(2,1) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$H(2,7) = \begin{bmatrix} 7 & 6 & 6 & 5 \\ 8 & 7 & 7 & 6 \\ 8 & 7 & 7 & 6 \\ 9 & 8 & 8 & 7 \end{bmatrix}$$

จงเขียนโปรแกรมที่แสดง $H(a,b)$ ออกทางหน้าจอ

ข้อมูลนำเข้า

- บรรทัดแรกประกอบด้วยจำนวนเต็ม 2 ตัวคือ a และ b โดยที่ $0 \leq a \leq 8$ และ $-100 \leq b \leq 100$

ข้อมูลส่งออก

ให้แสดงเมทริกซ์ $H(a,b)$ ออกทางหน้าจอ

ตัวอย่าง

ข้อมูลนำเข้า	ข้อมูลส่งออก
3 3	3 2 2 1 2 1 1 0 4 3 3 2 3 2 2 1 4 3 3 2 3 2 2 1 5 4 4 3 4 3 3 2 4 3 3 2 3 2 2 1 5 4 4 3 4 3 3 2 5 4 4 3 4 3 3 2 6 5 5 4 5 4 4 3
0 0	0
1 0	0 -1 1 0

คำแนะนำ

ข้อนี้สามารถทำได้ด้วยวิธี Divide & Conquer โดยเขียนโปรแกรมแบบ Recursive

แนวทางหนึ่งที่ทำได้ คือสร้างฟังก์ชัน void recur(vector<vector<int>> &v, int a, int b, int top, int bottom, int left, int right) ซึ่งทำหน้าที่ใส่ค่าของ H(a,b) ลงไปใน vector แบบ 2 มิติ v ณ ช่อง v[top][left] ถึงช่อง v[bottom-1][right-1] เป็นต้น ซึ่ง recur(v,a,b,top,bottom,left,right) นั้นจะไปเรียก ฟังก์ชัน recur(v,a-1,____,____,____,____,____) ต่ออีก 4 ครั้งด้วยค่าต่าง ๆ

และการทำงานครั้งแรกจะเรียก recur(v ,a ,b ,0 ,1 << a ,0 ,1 << a) (โดยที่ $1 < a$ จะให้ค่า 2^a)

อย่างไรก็ตาม มีวิธีการเขียนแบบอื่นอีกมากมายที่เป็นไปได้