

## ปฏิบัติการครั้งที่ 10 การใช้ตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติ

วัตถุประสงค์: ใช้คำสั่งทำซ้ำเพื่อกำหนดการทำงานของโปรแกรม

คำชี้แจง ให้เขียนโปรแกรมตามความต้องการที่กำหนดให้ ให้สามารถทำงานได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดและส่งไฟล์ที่แก้ไข โดยต้องชื่อไฟล์ตามที่กำหนดในแต่ละข้อ

1. จงเขียนโปรแกรมสร้างฟังก์ชันเพื่อคัดลอกเมทริกซ์ ขนาด  $m$  แถว และ  $n$  คอลัมน์ และฟังก์ชันพิมพ์เมทริกซ์ใด ๆ ขนาด  $m$  แถว และ  $n$  คอลัมน์ โดยกำหนดให้เมทริกซ์มีจำนวนแถว และจำนวนคอลัมน์สูงสุดได้ไม่เกิน 100 โดยให้ป้อนคำสั่งเพื่อรับจำนวนแถว และ จำนวนคอลัมน์ได้ไม่เกินจำนวนสูงสุด ถ้าจำนวนแถว น้อยกว่า หรือเท่ากับ 0 หรือมากกว่าจำนวนแถวสูงสุดให้วนรับค่าใหม่ สำหรับจำนวนคอลัมน์ก็เช่นเดียวกัน แล้วให้วนลูปรับค่าแต่ละแถว ให้ครบตามจำนวน เมื่อเขียนโปรแกรมจะมีการรับและแสดงผลดังตัวอย่างต่อไปนี้

กรณีทดสอบที่ 1 เมทริกซ์  $2 \times 2$

```
Enter number of rows:2
Enter number of columns:2
Enter each element of the input matrix:
x[0][0]=1
x[0][1]=2
x[1][0]=3
x[1][1]=4
Source matrix
1 2
3 4
Destination matrix after copying
1 2
3 4
```

กรณีทดสอบที่ 1 เมทริกซ์  $2 \times 3$  (ป้อนค่าจำนวนแถวคอลัมน์น้อยกว่า 0 หรือ มากกว่า 100)

```
Enter number of rows:-1
Enter number of rows:2
Enter number of columns:101
Enter number of columns:3
Enter each element of the input matrix:
x[0][0]=1
x[0][1]=2
x[0][2]=3
x[1][0]=4
x[1][1]=5
x[1][2]=6
Source matrix
1 2 3
4 5 6
Destination matrix after copying
1 2 3
4 5 6
```

2. จากข้อ 1 ให้สร้างฟังก์ชัน transpose เพื่อแสดงทรานสโพสของเมทริกซ์ (Transpose of Matrix) ที่นำเข้า กำหนดให้ทรานสโพสของเมทริกซ์ (Transpose of Matrix) A คือ เมทริกซ์ที่เกิดจากการเอาสมาชิกทั้งหมดใน แถวที่ 1 ของเมทริกซ์ A มาเขียนเป็นสมาชิกในหลักที่ 1 และเอาสมาชิกทั้งหมดใน แถวที่ 2 ของเมทริกซ์ A มาเขียนเป็นสมาชิกในหลักที่ 2 และทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบทุกตัว เช่น

$$\text{กำหนดให้เมทริกซ์ } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\text{ทรานสโพสของเมทริกซ์ } A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

เมื่อทดสอบโปรแกรมจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

กรณีทดสอบที่ 1 เมทริกซ์ 2 x 3

```
Enter number of rows:2
Enter number of columns:3
Enter each element of the input matrix:
x[0][0]=1
x[0][1]=2
x[0][2]=3
x[1][0]=4
x[1][1]=5
x[1][2]=6
Source matrix
1 2 3
4 5 6
Destination matrix after copying
1 2 3
4 5 6
Transpose matrix of x
1 4
2 5
3 6
```

กรณีทดสอบที่ 1 เมทริกซ์ 3 x 3

```
Source matrix
1 2 3
4 5 6
7 8 9
Destination matrix after copying
1 2 3
4 5 6
7 8 9
Transpose matrix of x
1 4 7
2 5 8
3 6 9
```

3. กำหนดให้การทำ dot product ของเมทริกซ์ใด ๆ มี 2 แบบ คือ dot product ตามแถว และ dot product ตามคอลัมน์

สมมติว่า เมทริกซ์

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}, \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

เมื่อเรียกฟังก์ชัน DotProduct(C,A,B,3,3); เพื่อให้คำนวณ dot product ตามคอลัมน์จะให้ได้ผลลัพธ์ดังนี้

$$\mathbf{C} = \begin{bmatrix} 54 & 57 & 54 \end{bmatrix}$$

แต่ละสมาชิกของ C เกิดจากการคำนวณดังนี้

$$C[0][0] = A[0][0] * B[0][0] + A[1][0] * B[1][0] + A[2][0] * B[2][0] = 1*9 + 4*6 + 7*3 = 9+24+21=54$$

$$C[0][1] = A[0][1] * B[0][1] + A[1][1] * B[1][1] + A[2][1] * B[2][1] = 2*8 + 5*5 + 8*2 = 16+25+16=57$$

$$C[0][2] = A[0][2] * B[0][2] + A[1][2] * B[1][2] + A[2][2] * B[2][2] = 3*7 + 6*4 + 9*1 = 21+24+9=54$$

อาจเขียนสมการได้ดังนี้

$$C_{o,k} = \sum_{i=0}^{m-1} (A_{i,k} \times B_{i,k})$$

$$k = 0, \dots, n - 1$$

เมื่อ m เป็นจำนวนแถว, n เป็นจำนวนคอลัมน์

เมื่อเรียกฟังก์ชัน DotProductByRow(D,A,B,3,3); เพื่อให้คำนวณ dot product ตามแถวจะทำได้ผลลัพธ์

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} 46 \\ 73 \\ 46 \end{bmatrix}$$

แต่ละสมาชิกของ D เกิดจากการคำนวณดังนี้

$$D[0][0] = A[0][0] * B[0][0] + A[0][1] * B[0][1] + A[0][2] * B[0][2] = 1*9 + 2*8 + 3*7 = 9+16+21=46$$

$$D[1][0] = A[1][0] * B[1][0] + A[1][1] * B[1][1] + A[1][2] * B[1][2] = 4*6 + 5*5 + 6*4 = 24+25+24=73$$

$$D[2][0] = A[2][0] * B[2][0] + A[2][1] * B[2][1] + A[2][2] * B[2][2] = 7*3 + 8*2 + 9*1 = 21+16+9=46$$

อาจเขียนสมการได้ดังนี้

$$D_{k,0} = \sum_{j=0}^{n-1} (A_{k,j} \times B_{k,j})$$

$$k = 0, \dots, m - 1$$

เมื่อ  $m$  เป็นจำนวนแถว,  $n$  เป็นจำนวนคอลัมน์

ตัวอย่างการรับและแสดงผล เราสามารถแสดงได้ดังนี้

กรณีทดสอบที่

```
Enter number of rows:3
Enter number of columns:3
Enter each element of the matrix A:
A[0][0]=1
A[0][1]=2
A[0][2]=3
A[1][0]=4
A[1][1]=5
A[1][2]=6
A[2][0]=7
A[2][1]=8
A[2][2]=9
Enter each element of the matrix B:
B[0][0]=9
B[0][1]=8
B[0][2]=7
B[1][0]=6
B[1][1]=5
B[1][2]=4
B[2][0]=3
B[2][1]=2
B[2][2]=1
matrix A:
1 2 3
4 5 6
7 8 9
matrix B:
9 8 7
6 5 4
3 2 1
Column dot product output:
54 57 54
Row dot product output:
46
73
46
```