



فن تعليم الآلة

القسم الثاني : التوقع

المصفوفات

محتويات الكورس :

- القسم الأول : مقدمة
- القسم الثاني : التوقع Regression
- القسم الثالث : التقسيم Classification
- القسم الرابع : الشبكات العصبية NN
- القسم الخامس : نظام الدعم الالي SVM
- القسم السادس : التعلم بدون اشراف Unsupervised ML
- القسم السابع : مواضيع هامة (القيم الشاذة , نظام الترشيحات ...)

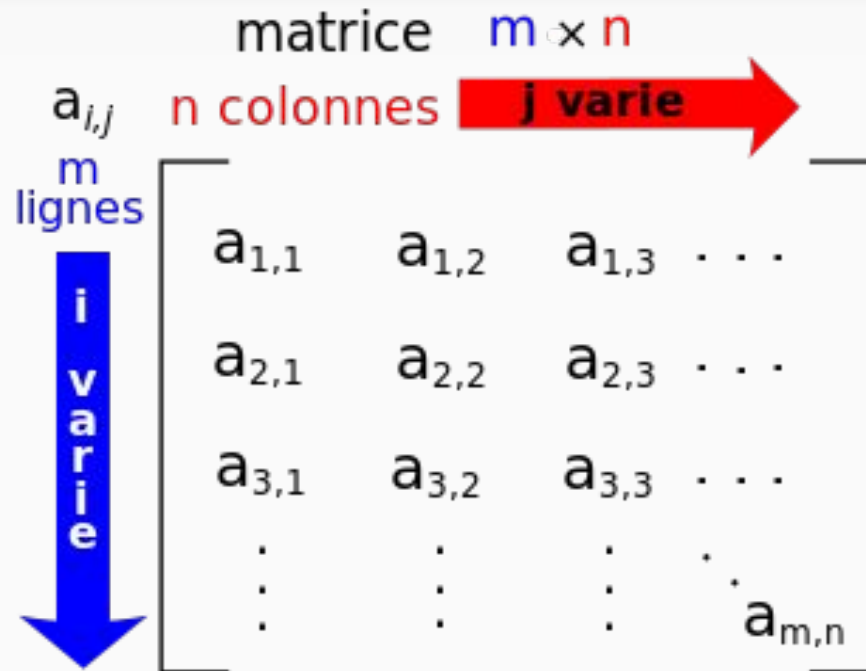
المصفوفات Matrices

المصفوفات :

- وضع الارقام بترتيب معينة , بحيث يسهل التعامل معها و معالجتها بالعمليات الرياضية

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Matrices المصفوفات



Matrices Addition جمع المصفوفات

Matrix 1		Matrix 2		Matrix 1 + 2
$\begin{bmatrix} 10 & 0 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$	+	$\begin{bmatrix} -6 & 3 \\ 1 & -7 \end{bmatrix}$	=	$\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$
2 x 2		2 x 2		2 x 2

Matrices Subtraction طرح المصفوفات

$$\begin{bmatrix} 1 & -4 & 5 \\ 2 & 0 & -8 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -4 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 4 \\ 2 & -1 & -13 \end{bmatrix}$$

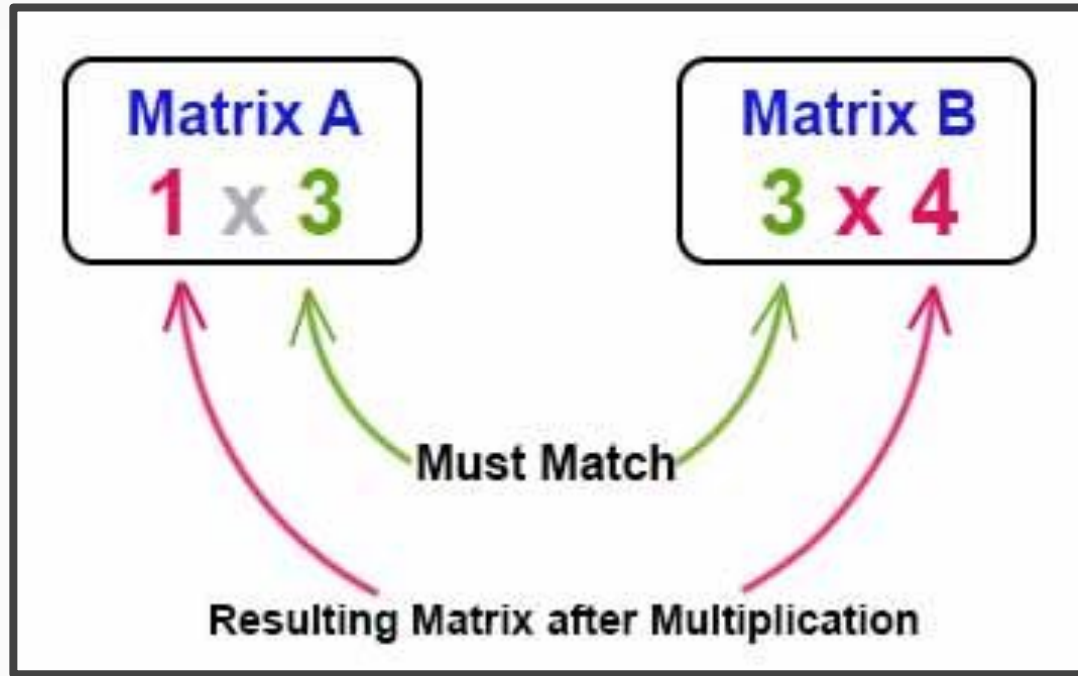
Scalar Matrices Multiplication ضرب المصفوفات القياسي

$$2 \cdot \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \cdot 10 & 2 \cdot 6 \\ 2 \cdot 4 & 2 \cdot 3 \end{bmatrix}$$

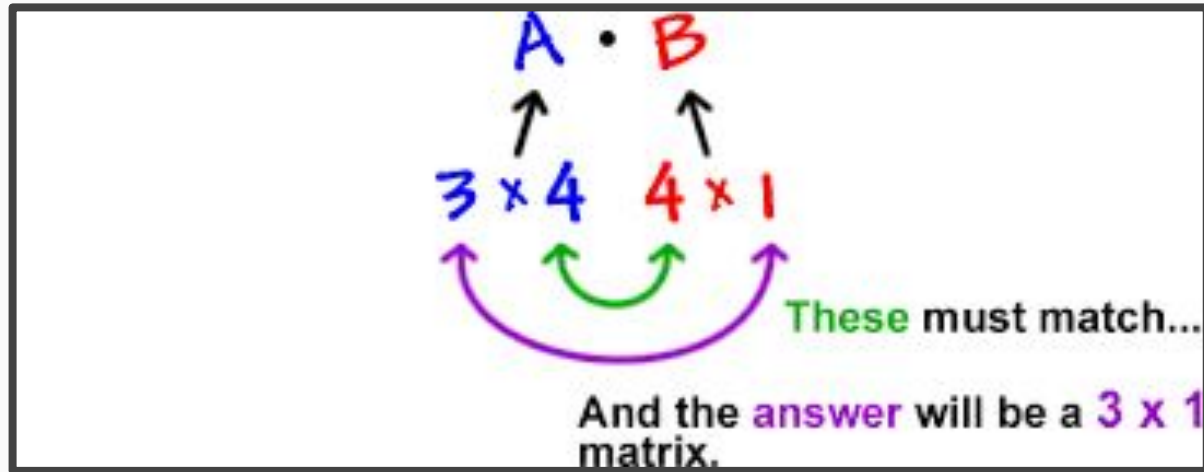
ضرب المصفوفات القياسي Scalar Matrices Multiplication

$$2 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.1 & 2.2 & 2.3 \\ 2.4 & 2.5 & 2.6 \\ 2.7 & 2.8 & 2.9 \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \\ 14 & 16 & 18 \end{bmatrix}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي



Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي



Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 8 & 9 \\ 2 & 7 & 10 \\ 3 & 6 & 11 \\ 4 & 5 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 & 94 & 178 \\ 60 & 120 & 220 \end{bmatrix}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

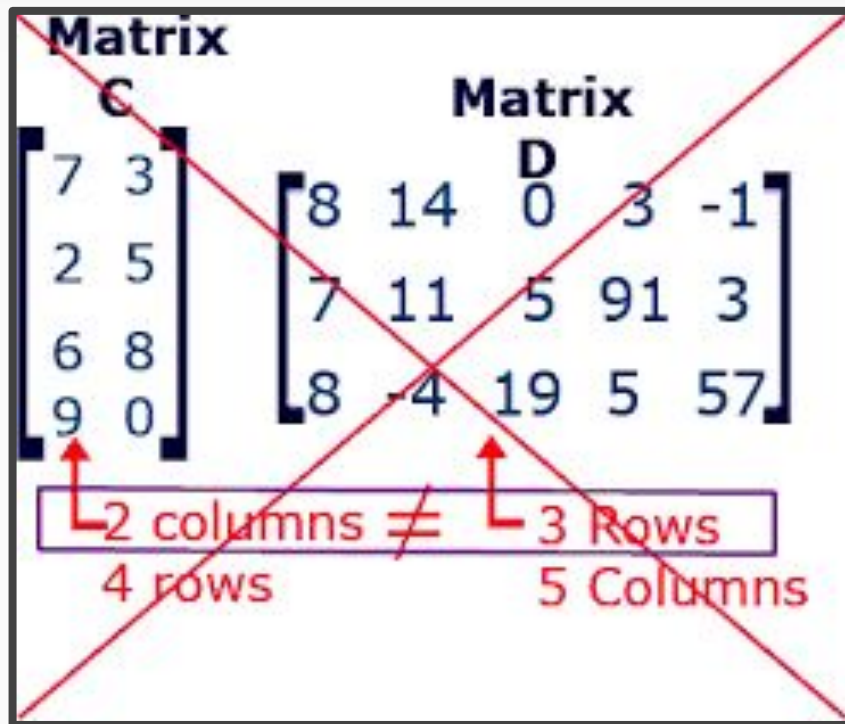
$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 8 & 9 \\ 2 & 7 & 10 \\ 3 & 6 & 11 \\ 4 & 5 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 & 94 & 178 \\ 60 & 120 & 220 \end{bmatrix}$$

2 X 4

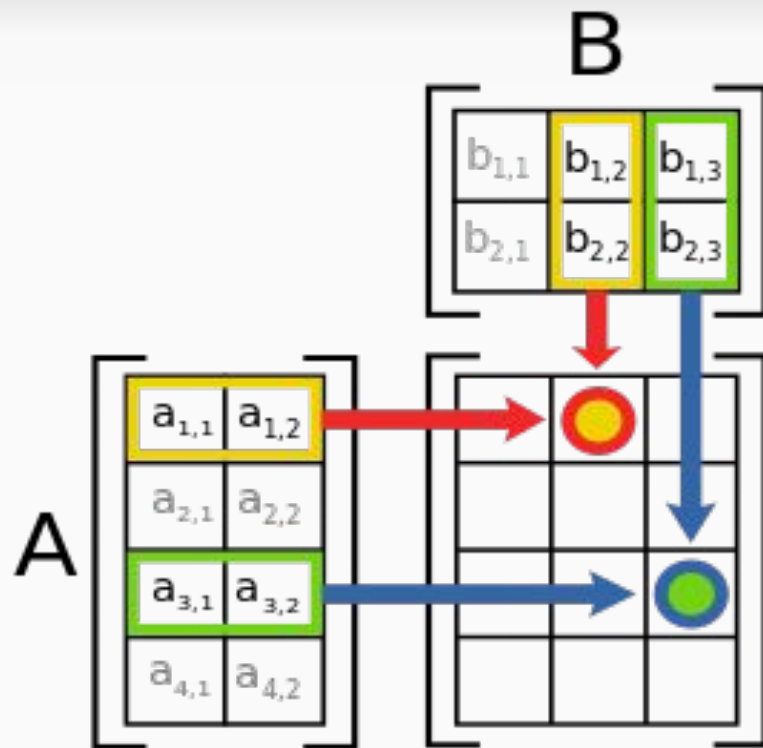
4 X 3

2 X 3

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي



Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي



Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

"Dot Product"

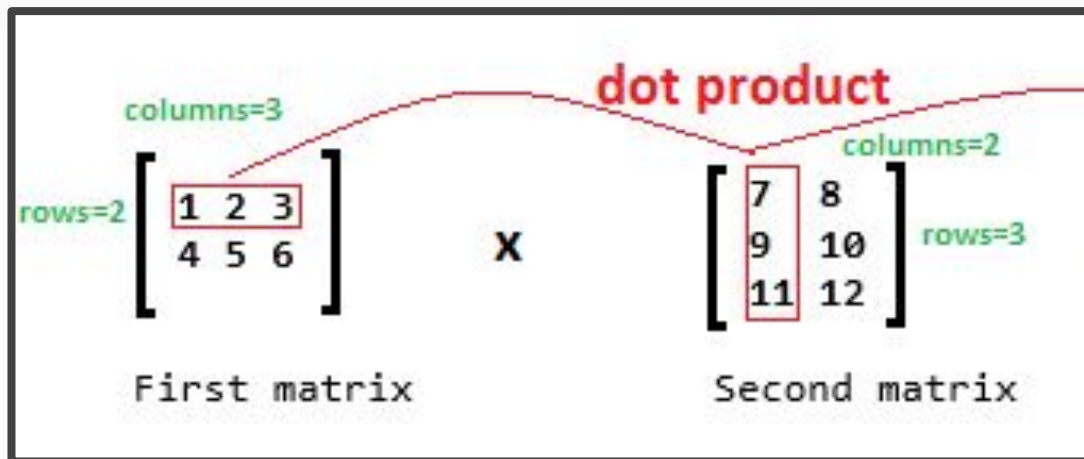
$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 \\ \end{bmatrix}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \end{bmatrix}$$

The diagram illustrates the dot product calculation for the element 64 in the resulting matrix. A yellow highlight covers the first row of the first matrix (1, 2, 3) and the second column of the second matrix (8, 10, 12). Two yellow curved arrows originate from the first row of the first matrix and point to the second column of the second matrix, indicating the dot product calculation: $1 \times 8 + 2 \times 10 + 3 \times 12 = 8 + 20 + 36 = 64$.

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي



Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

columns=3

rows=2

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \\ 139 & 154 \end{bmatrix}$$

First matrix

Second matrix

Product

$$(1, 2, 3) \bullet (7, 8, 9) = 1 \times 7 + 2 \times 9 + 3 \times 11 = 58$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

ضرب المصفوفات المتجهي Dot Matrix Multiplication

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \quad \text{First row,}$$

ضرب المصفوفات المتجهي Dot Matrix Multiplication

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ \\ \end{pmatrix} \quad \text{First row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

ضرب المصفوفات المتجهي Dot Matrix Multiplication

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ \\ \end{pmatrix} \quad \text{First row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 2 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \\ \end{pmatrix} \quad \text{next row,}$$

ضرب المصفوفات المتجهي Dot Matrix Multiplication

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ \\ \end{pmatrix} \quad \text{First row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 2 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \\ \end{pmatrix} \quad \text{next row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ \\ \end{pmatrix} \quad \text{First row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 2 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \\ \end{pmatrix} \quad \text{next row,}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \\ 2 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 \\ 1 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \end{pmatrix} \quad \text{next row,}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

"Dot Product"

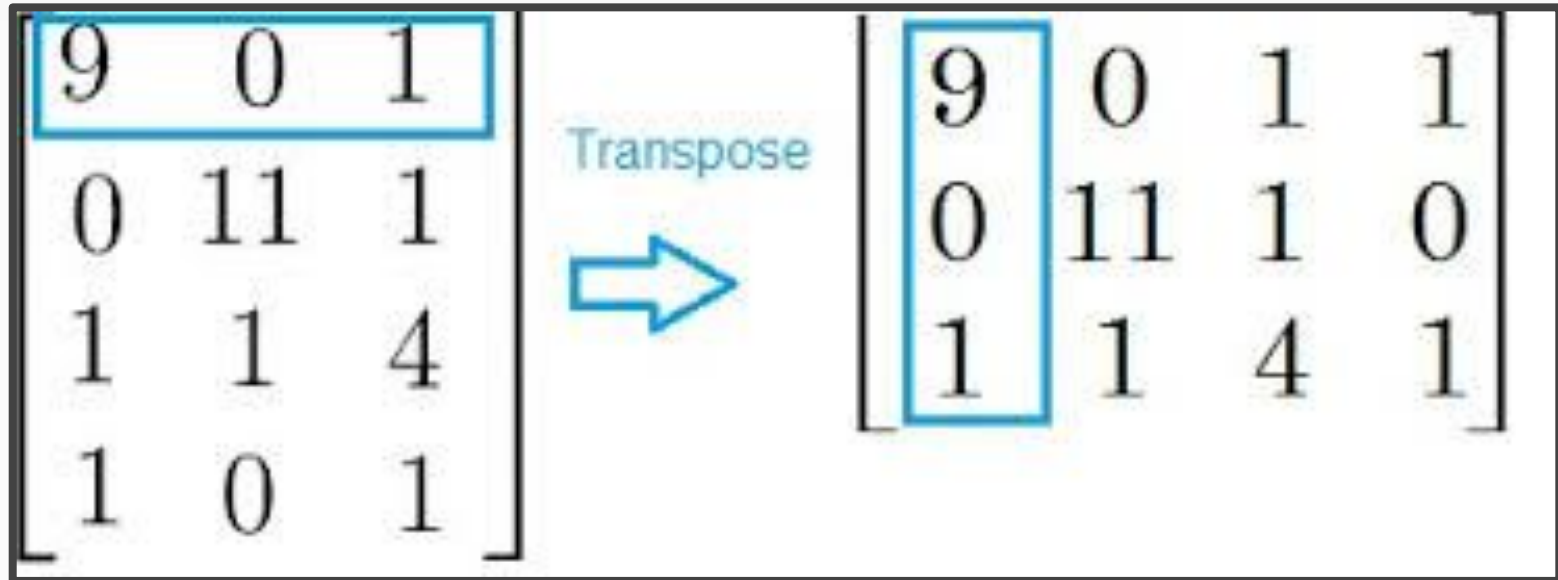
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + y + z \\ 2y + 5z \\ 2x + 5y - z \end{bmatrix}$$

Dot Matrix Multiplication ضرب المصفوفات المتجهي

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$$
$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{pmatrix}$$
$$B \cdot A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23 & 34 \\ 31 & 46 \end{pmatrix}$$
$$A \cdot B \neq B \cdot A$$

Matrix Transpose

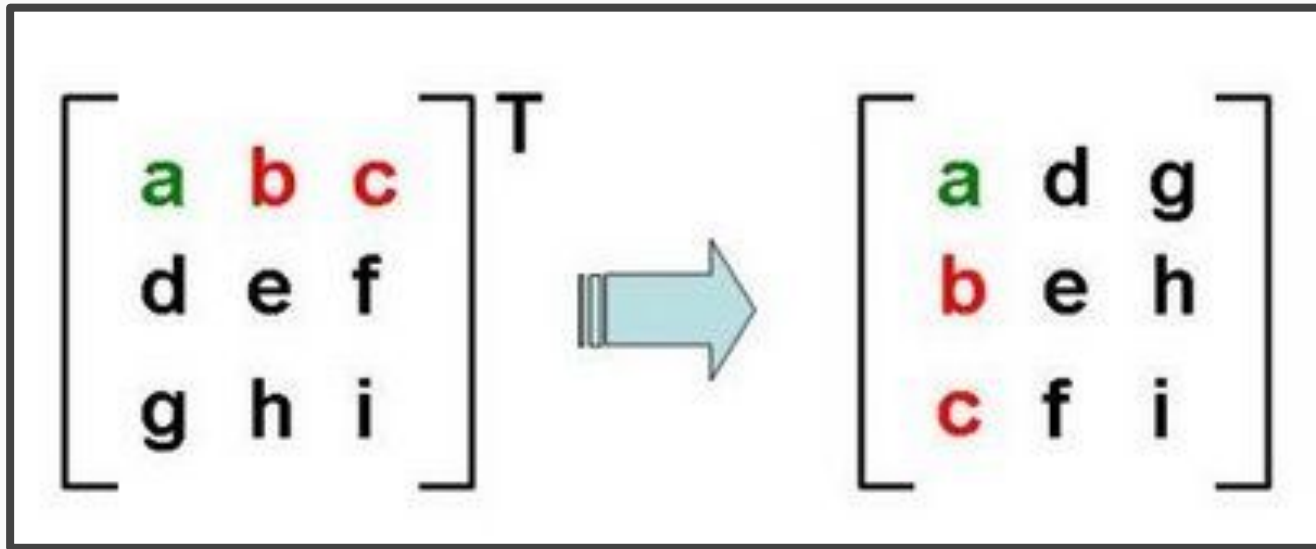
دوران المصفوفات



Matrix Transpose دوران المصفوفات

$$\begin{bmatrix} 6 & 4 & 24 \\ 1 & -9 & 8 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 6 & 1 \\ 4 & -9 \\ 24 & 8 \end{bmatrix}$$

Matrix Transpose دوران المصفوفات



Matrix Transpose دوران المصفوفات

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

5 X 3

$$A^T = \begin{bmatrix} 1 & 8 & 7 & 4 & 7 \\ 4 & 2 & 8 & 9 & 8 \\ 3 & 6 & 3 & 6 & 1 \end{bmatrix}$$

3 X 5

Matrix Transpose دوران المصفوفات

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 10 \\ 3 & 7 & 11 \\ 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}^T$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -8 & 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ -8 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A & B & C & D \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ w \\ y \end{bmatrix}$$