

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} = ?$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

Diagram illustrating the dimensions of the matrices involved in the multiplication:

- The first matrix is 2×3 (2 rows, 3 columns).
- The second matrix is 3×3 (3 rows, 3 columns).
- The resulting matrix is 2×3 (2 rows, 3 columns).

- 3 saraketta + 3 riviä -> kertolasku onnistuu
- tulos 2x3-matriisi

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} -5 & 3 \\ 4 & 2 \\ 2 & -1 \end{matrix} \xrightarrow{1.r.} \begin{matrix} 1.s. \\ \downarrow \\ ? & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{matrix}$$

$$2 \cdot 5 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 1 = 10$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \stackrel{1.r.}{=} \begin{bmatrix} 10 & ? & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

\downarrow 2.s.

$$2 \cdot (-5) + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 = -6$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \xrightarrow{1.r.} \begin{bmatrix} 10 & -6 & ? \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

3.s.
↓

$$2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot (-1) = 8$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{matrix} \\ \\ \text{2.r.} \rightarrow \end{matrix} = \begin{matrix} \text{1.s.} \\ \downarrow \\ \end{matrix} \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ ? & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

$$-1 \cdot 5 + (-3) \cdot 0 + 2 \cdot 1 = -3$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \stackrel{2.r. \rightarrow}{=} \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ -3 & ? & \bullet \end{bmatrix}$$

2.s.
↓

$$-1 \cdot (-5) + (-3) \cdot 4 + 2 \cdot 2 = -3$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \xrightarrow{2.r.} = \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ -3 & -3 & ? \end{bmatrix}$$

3.s.
↓

$$-1 \cdot 3 + (-3) \cdot 2 + 2 \cdot (-1) = -11$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ -3 & -3 & -11 \end{bmatrix}$$

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ -3 & -3 & -11 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

- 1. matriisin rivien lkm = tulosmatriisin rivien lkm

Matriisien kertolasku

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{bmatrix}$$
$$= \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 \\ -3 & -3 & -11 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bullet \\ \bullet \\ \bullet \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bullet \\ \bullet \end{bmatrix}$$

- 2. matriisin sarakkeiden lkm = tulosmatriisin sarakkeiden lkm

Matriisien kertolasku

Esim.

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 2 \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & -5 & 3 & \bullet & \bullet \\ 0 & 4 & 2 & \bullet & \bullet \\ 1 & 2 & -1 & \bullet & \bullet \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -6 & 8 & \bullet & \bullet \\ -3 & -3 & -11 & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & ? & \bullet & \bullet \end{bmatrix}$$

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot (-1) = 4$$