

# Matrixmultiplikation

Hvis  $A$  er en  $m \times n$  matrix og  $B = [\mathbf{b}_1 \dots \mathbf{b}_p]$  er en  $n \times p$  matrix så defineres **matrixmultiplikation** af  $A$  og  $B$  ved

$$AB = [Ab_1 \dots Ab_p].$$

Bemærk at hvis (antal søjler i  $A$ )  $\neq$  (antal rækker i  $B$ ) så er  $AB$  ikke defineret.

Anden metode til beregning af  $AB$ :

$$\text{indgang } (i, j) \text{ i } AB = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{in}b_{nj},$$

altså prikproduktet af  $A$ 's række nr.  $i$  og  $B$ 's søjle nr.  $j$ .

$A$  en  $m \times n$  matrix.

$B$  en  $r \times p$  matrix.

Produktet  $AB$  kan udregnes hvis  $n = r$   
og resultatet er så en  $m \times p$  matrix.

$$\begin{bmatrix} * & * & * & * \\ * & * & * & * \\ * & * & * & * \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ * & * & * & * \end{bmatrix} \begin{bmatrix} * & 1 & * & * & * & * \\ * & 2 & * & * & * & * \\ * & 3 & * & * & * & * \\ * & 4 & * & * & * & * \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} * & * & * & * & * & * \\ * & * & * & * & * & * \\ * & * & * & * & * & * \\ * & 70 & * & * & * & * \\ * & * & * & * & * & * \end{bmatrix}$$

$$70 = 5 \cdot 1 + 6 \cdot 2 + 7 \cdot 3 + 8 \cdot 4.$$

Udvalgte regneregler (når matricernes størrelse gør at udtrykkene er defineret):

$$A(BC) = (AB)C$$

$$A(B + C) = AB + AC$$

$$(A + B)C = AC + BC$$

$$I_m A = A I_n = A$$

$$(AB)^T = B^T A^T.$$

Matrixmultiplikation er *ikke kommutativ*. Altså: det er almindeligt at

$$AB \neq BA$$

når begge produkter er defineret.

Hvis  $B = [\mathbf{b}_1 \dots \mathbf{b}_p]$  er en  $n \times p$  matrix og  $C = [\mathbf{c}_1 \dots \mathbf{c}_q]$  er en  $n \times q$  matrix så indføres en  $n \times (p + q)$  matrix

$$[B \ C] = [\mathbf{b}_1 \dots \mathbf{b}_p \ \mathbf{c}_1 \dots \mathbf{c}_q].$$

Hvis  $A$  er en  $m \times n$  matrix så er

$$A[B \ C] = [A\mathbf{b}_1 \dots A\mathbf{b}_p \ A\mathbf{c}_1 \dots A\mathbf{c}_q] = [AB \ AC].$$

## Sammensat funktion

Hvis  $T : \mathbb{R}^n \mapsto \mathbb{R}^m$  og  $S : \mathbb{R}^m \mapsto \mathbb{R}^p$  er lineære transformationer med standardmatricer henholdsvis  $A$  og  $B$ , så er

$$S \circ T = ST : \mathbb{R}^n \mapsto \mathbb{R}^p$$

en lineær transformation med standardmatrix  $BA$ .

Altså

$$T_B T_A = T_{BA}.$$