

## Uge05 LD E21, opgave 2 B

Løs ligningssystemet:

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

### Metode 1: Gang sammen og omskriv så x'erne er en søjle på højreside af matricen

$$x_{\text{række}} \cdot A = b \Leftrightarrow$$

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\left. \begin{aligned} 1 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 + 2 \cdot x_3 &= 2 \\ 3 \cdot x_1 + 7 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 &= 5 \\ 2 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 &= 2 \\ 4 \cdot x_1 + 8 \cdot x_2 + 4 \cdot x_3 &= 6 \end{aligned} \right\} \Leftrightarrow$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 3 & 7 & 4 \\ 2 & 2 & 0 \\ 4 & 8 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 2 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$A^T \cdot x_{\text{søjle}} = b^T$$

Nu kan systemet løses med "LinearSolve".

**NB:  $\wedge\%T$  betyder transponering af en matrix i Maple.**

> restart

> with(LinearAlgebra) :

> A :=  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix}$  : b :=  $\begin{bmatrix} 2 & 5 & 2 & 6 \end{bmatrix}$  :

> x\_søjle := LinearSolve(A $\wedge\%T$ , b $\wedge\%T$ )

$$x_{\text{søjle}} := \begin{bmatrix} \frac{1}{2} + -t0_{1,1} \\ \frac{1}{2} - -t0_{1,1} \\ -t0_{1,1} \end{bmatrix}$$

(1.1)

Dvs. den fuldstændige løsning er:  $\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} + t \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$  hvor  $t \in \mathbb{R}$

## Metode 2: Ligningssystemet omformes via transponering

$$x_{\text{række}} \cdot A = b \Leftrightarrow (x_{\text{række}} \cdot A)^T = b^T \Leftrightarrow A^T \cdot x_{\text{række}}^T = b^T$$

Nu er ligningssystemet på den form, som "LinarSolve" forventer.

Når systemet løses med  $A^T$  og  $b^T$  som parametre, finder man  $x_{\text{række}}^T$ .

Derfor skal man transponere resultatet (husk at  $(M^T)^T = M$  for enhver matrix).

```
> restart
```

```
> with(LinearAlgebra) :
```

```
> A :=  $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 0 & 4 \end{bmatrix}$  : b :=  $[ 2 \ 5 \ 2 \ 6 ]$  :
```

```
> x_række := (LinearSolve(A%T, b%T))%T
```

$$x_{\text{række}} := \left[ \frac{1}{2} + -t_{1,1} \quad \frac{1}{2} - -t_{1,1} \quad -t_{1,1} \right]$$

(2.1)

Dvs. den fuldstændige løsning er:  $\underline{\underline{\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} + t \cdot \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}}}$  hvor  $t \in \mathbb{R}$