

# Kapitel 6: Algorithmen auf Arrays

6.1 Suche einer Komponente mit vorgegebenem Wert

- sequentielle Suche
- binäre Suche



Powerpoint

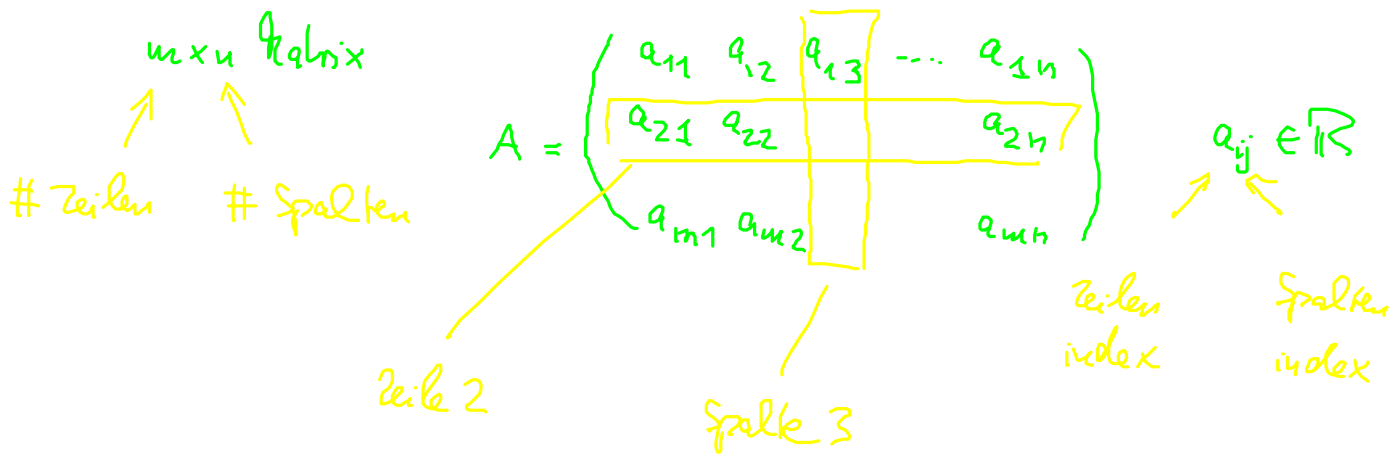
Binäre Suche.pdf siehe etkride

www

## 6.2 Lineare Gleichungssysteme

### 6.2.1 Vektoren und Matrizen

n-Vektoren  $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \quad x_i \in \mathbb{R}$



## Multiplikation von Matrizen und Vektoren bzw. Matrizen

### Matrix - Vektor Multiplikation

$$A \cdot x = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \end{pmatrix}$$

erfordert dass

zeilenlänge von A

= länge von x ist

"dimensionsverträglich"

Vektor der Länge m

Bsp

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \cdot 1 + 1 \cdot (-1) + (-2) \cdot 2 \\ 3 \cdot 1 + (-1) \cdot (-1) + 0 \cdot 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = 3 \cdot 1 + (-1) \cdot (-1) + 1 \cdot 2 = 6$$

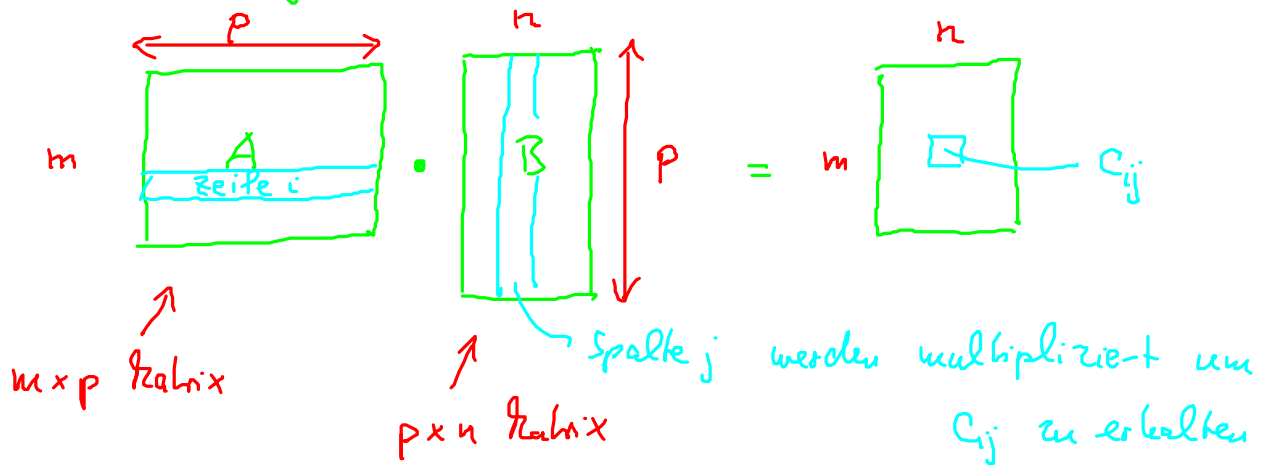
↑  
Zahl

Skalarprodukt zweier Vektoren

## Matrix - Matrix - Multiplikation

$$A \cdot B = C \leftarrow \text{Ergebnismatrix}$$

Dimensionsverträglichkeit:



$$\begin{aligned}
 c_{ij} &= a_{i1} \cdot b_{1j} + a_{i2} \cdot b_{2j} + \dots + a_{ip} \cdot b_{pj} \\
 &= \sum_{k=1}^p a_{ik} \cdot b_{kj}
 \end{aligned}$$

Beispiel:

$$\begin{pmatrix} \underline{1} & \underline{0} & \underline{-1} \\ \underline{0} & \underline{2} & \underline{1} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \underline{-2} & \underline{1} \\ \underline{0} & \underline{-1} \\ \underline{1} & \underline{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \boxed{-3} & \boxed{1} \\ \boxed{1} & \boxed{-2} \end{pmatrix} \quad 2 \times 2$$

$$\boxed{-3} = 1 \cdot (-2) + 0 \cdot 0 + (-1) \cdot 1 = -3$$

$$\boxed{-2} = 0 \cdot 1 + 2 \cdot (-1) + 1 \cdot 0 = -2$$


Anwendungen in vielen Teilgebieten der Mathematik und Ingenieurwissenschaften

hier: (lineare) Produktionsmodelle  
und Lösung von linearen Gleichungssystemen

# Vorher: Realisierung von Vektoren, Matrizen und Multiplikation in Java

Vektoren:  $\hat{=}$  `double [] vec = new double [n];`

Matrizen  $\hat{=}$  `double [][] matrix = new double [m][n];`

Multiplikation: 

`double [][] a = new double [m][p];`  $\hat{=}$  A

`double [][] b = new double [p][n];`  $\hat{=}$  B

`double [][] c = new double [m][n];`  $\hat{=}$  C = A · B

```
for (int i = 0; i < a.length; i++) {
```

```
    for (int j = 0; j < b[0].length; j++) {
```

```
        c[i][j] = 0;
```

```
        for (int k = 0; k < b.length; k++) {
```

```
            c[i][j] += a[i][k] * b[k][j]
```

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}$$

Multiplikation erben als Methode in eine Klasse Matrix

`multiply (Matrix b)`

a.multiply(b) multipliziert a mit b und  
a wird dadurch verändert zu a=b

Java Code für Matrix Klasse

