Lineare Algebra

Übungsstunde 0

1. Begrüßung + Orga
2. GA: Reflexion
3. Priorisierte Wiederholung
4. Nächste Woche
5. Aufgaben
6. Quiz

1. Begrüßung + Orga

- <u>Mentimeter</u>
- <u>Begrüßung</u>: eure erste Übungsstunde?
  - Vorstellung
  - Linalg wichtig und möglich!
    ↳ Meine Geschichte
    ↳ Schlüsselthemen entscheidend

Basics (wichtig, einfach)	Schlüssel (wichtig, schwierig)	Advanced (braucht Basics & Schlüssel)
Vektoren & Matrizen	Vektorräume	Orthonormalbasen
LGS & Gauss	Koordinaten & Basiswechsel	QR Zerlegung
LR Zerlegung	Lineare Abbildungen	Least Squares
Orthogonalität		Determinanten
		Eigenwerte & Eigenvektoren
		SVD

- <u>Orga</u>:
  - Woche 0 ist nur diesen Mi, sonst jeweils Fr (1) + Mi (2)
  - Jede Woche (bis Di 23:59 Uhr)
    ↳ Bonus Quizzes via Moodle (max 3. Versuche) ← Bonuspunkte für Prüfung!
    ↳ Assignments PDF via Website
      ↳ Abgabe auf Moodle als PDF

    Alle <u>sehr</u> zu empfehlen!
  - Extra Quizzes via Moodle (unlimitierte Versuche)

Wochenübersicht
(V = Vorlesung, Ü = Übungsstunde, ! = Abgabefrist)

	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do
W0						W0: V	Ü0
W1	W1: V1				W0: !	W1: V2	Ü1
W2	W2: V1				W1: !	W2: V2	Ü2
⋮	⋮				⋮	⋮	⋮
W13	W13: V1				W12: !	W13: V2	Ü13

- In den Übungen kein Mitschreiben nötig! (auch nicht in den Vorlesungen)

  ↳ alle Notizen von mir findet ihr auf meiner Website

kaizheng.de/linear-algebra

ohne e

- Meine Mail: kai.zheng@inf.ethz.ch

  ↳ Gerne mir auch per Moodle schreiben

2. GA: Reflexion

- [3-5 Minuten] Rewind: Vorlesung Woche 0 am Mittwoch
  - ↳ Worum gings
  - ↳ ...

3. Priorisierte Whl.

- Im Schlaf (auswendig und ohne zu denken, wie $+, -, \cdot, :$)
- Beherrschen (gut können, wie $\int f(x)dx$, $f'(x)$, ...)
- Spick (wissen, dass es existiert)

nicht verbindlich für die Prüfung! (inoffiziell)

(Column-) Vektor Definition

$$n\left\{\overbrace{\begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix}}^{1}\right. \in \mathbb{R}^n = \mathbb{R}^{n \times 1}$$

- Bsp: $\begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^2$, $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \in \mathbb{R}^3$

- Vektoraddition

$$\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_1 + v_1 \\ u_2 + v_2 \\ \vdots \\ u_n + v_n \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

- Skalare Multiplikation

$$\alpha \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha v_1 \\ \alpha v_2 \\ \vdots \\ \alpha v_n \end{bmatrix} \qquad 4 \begin{bmatrix} 1 \\ 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 28 \end{bmatrix}$$

Linearkombination

$$[\ ] = \alpha_1 [\ ] + \alpha_2 [\ ] + \dots + \alpha_n [\ ]$$

- $\boxed{x = \alpha_1 a_1 + \dots + \alpha_n a_n}$, wobei $\gamma_i \in \mathbb{K}$ Skalar und $a_i, x \in \mathbb{R}^n$ Vektoren

↳ dann kombinieren $a_1, \dots, a_n$ den Vektor x mit Hilfe $\gamma_1, \dots, \gamma_n$

mit anderen Worten kann man durch $a_1, \dots, a_n$ x bilden! (wird noch wichtig!)

- Bsp:

$$\begin{bmatrix}2\\3\end{bmatrix} = \underbrace{2\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix} + 3\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}}_{LK}$$

btw. $\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}$ können zsm alle Vektoren linear kombinieren! (nennt man Basis)

oder $$\begin{bmatrix}2\\3\end{bmatrix} = \underbrace{-1\begin{bmatrix}-2\\1\end{bmatrix} + 2\begin{bmatrix}0\\2\end{bmatrix}}_{LK}.$$

Aber $\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}, \begin{bmatrix}2\\0\end{bmatrix}$ z.B. nicht!

- Matrix Notation

$$\begin{bmatrix}\ \\ \ \end{bmatrix} = \alpha_1 \begin{bmatrix}\ \\ \ \end{bmatrix} + \alpha_2 \begin{bmatrix}\ \\ \ \end{bmatrix} + \ldots + \alpha_n \begin{bmatrix}\ \\ \ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} | & \cdots & | \end{bmatrix} \begin{bmatrix}\alpha_1\\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n\end{bmatrix}$$

4. Nächste Woche (1)

- Skalarprodukt
- Norm (Länge von Vektor)
- Orthogonal (senkrecht)
- Cauchy-Schwarz
- Matrix
  - ↳ besondere Matrizen (I, diag, triangular, sym)
  - ↳ Matrix-Vektor Multiplikation
  - ↳ Spaltenraum (= Column space, C(A))
- Lineare (Un-) Abhängigkeit (linear (in-) dependence)
- Rang (Rank, rank(A))

5. Aufgaben

- Diesmal keine Aufgaben
- Maybe
  - ↳ Assignment 0
  - ↳ Moodle Quizzes

6 Quiz

- Diesmal kein Quiz