

# Wissenschaftliches Rechnen - Großübung 7

## Klausurvorbereitung

Ugo & Gabriel

14. Februar 2023

### Aufgabe 1: Hauptkomponentenanalyse

1. Ein Beispiel für eine Hauptkomponentenanalyse durchführen, zum Beispiel mit dem Datensatz  $\{(0, 2), (1, -1), (-1, -1)\}$ .
2. Was ist der Zusammenhang zwischen der Hauptkomponentenanalyse (PCA) und der Singulärwertzerlegung (SVD)?
3. Wie führe ich eine Hauptkomponentenanalyse durch?
4. Sowohl bei PCA als auch bei der Fourier-Transformation führen wir einen Basiswechsel durch. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es bei diesen Verfahren?

### Aufgabe 2: Cholesky-Zerlegung

1. Wie kann man erkennen, ob eine Matrix die Kriterien für die Existenz einer Cholesky-Zerlegung (symmetrisch und positiv (semi)definit erfüllt)?
2. Wie kann man dies effizient für größere Matrizen tun ( $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$  Matrizen)?

### Aufgabe 3: Hessematrix

1. Welche Informationen liefert die Hessematrix und welche geometrische Bedeutung hat sie?
2. Welchen Zusammenhang zum Gradienten hat sie?
3. Was passiert mit der Hessematrix und ihren Eigenschaften (insbesondere Definitheit), wenn man eine Fourier-Transformation auf den Punkt durchführt?