



---

# Mathematisch-algorithmische Grundlagen für Data Science

## Aufgabenblatt 4

Abgabe **einzeln** bis zum 5. Mai 2023, 11:59 Uhr via ACAT.

Sollpunktzahl: 0 Punkte

---

### Aufgabe 1 (LR-Zerlegung mit Pivotisierung)

6 Punkte

Erweitern Sie Ihre Implementierung der LR-Zerlegung von Aufgabenblatt 3 um eine Pivotisierung, also um die Möglichkeit, eine reguläre Matrix  $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$  in  $\mathbf{PA} = \mathbf{LR}$  zu zerlegen. Implementieren Sie hierzu eine Methode mit der Signatur

```
public static void lrFactorization(int[] pi, double[][] a, double[][] l, double[][] r)
```

Das Feld `pi` soll dabei nach Terminierung die Permutation für die Permutationsmatrix  $\mathbf{P}$  enthalten.

Passen Sie anschließend Ihre Methode `solveLinearEquationSystem()` so an, dass nun die LR-Zerlegung mit Pivotisierung genutzt wird.

### Aufgabe 2 (Implementierung der Cholesky-Zerlegung)

10 Punkte

Schreiben Sie eine Java-Methode für die Cholesky-Zerlegung einer positiv definiten Matrix  $\mathbf{A} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ . Signatur:

```
public static void choleskyFactorization(double[][] a, double[][] l)
```

Implementieren Sie damit einen speziellen Solver für lineare Gleichungssysteme  $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$  mit positiv definiten Matrix  $\mathbf{A}$ .