

## 8. Serie

### Einführung in nichtlineare Optimierung

#### Aufgabe 1 (Präsenzaufgabe)

Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x_1, x_2) = (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2.$$

Setze für den Startpunkt  $x := (0, 2)^T$  und für die initiale Schrittweite  $s := (1, 1)^T$ . Nutzen Sie den Algorithmus der Koordinatensuche. Für den explorativen Schritt nehmen Sie die Exploration nach Hooke und Jeeves. Brechen Sie den Algorithmus ab, sobald mit der initialen Schrittweite keine Verbesserung mehr möglich ist.

#### Aufgabe 2 (Programmieraufgabe)

Lösen Sie Aufgabe 2 von Serie 7 zusätzlich mit den anderen behandelten Verfahren, also Ihrem implementiertem Newton-Verfahren, der `scipy.optimize`-Bibliothek in Python mit den Verfahren BFGS, L-BFGS-B und Nelder-Mead. Vergleichen Sie den Aufwand mit Hilfe einer groben Abschätzung des Aufwands für jede Iteration und mit Hilfe der benötigten Rechenzeit.

#### Aufgabe 3 (Schriftliche Aufgabe)

Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x_1, x_2) = (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2.$$

Setze für den Startpunkt  $x := (0, 2)^T$  und für die initiale Schrittweite  $s := (1, 1)^T$ . Nutzen Sie den Algorithmus der Mustersuche nach Hooke und Jeeves. Brechen Sie den Algorithmus ab, sobald mit der initialen Schrittweite keine Verbesserung mehr möglich ist.

**Abgabe der schriftlichen Aufgaben bis: 08.06.2023 bis 16:15 Uhr im OLAT.**