



5. Juli 2011

## Optimierung

### Ein paar Aufgaben zur Klausurvorbereitung

#### Aufgabe 1

Seien  $X$  eine nicht-leere Teilmenge von  $\mathbb{R}^n$  und  $f : X \rightarrow \mathbb{R}$  eine reellwertige Funktion auf  $X$ .

Definieren Sie:

1.  $f$  ist strikt konvex.
  2.  $X$  ist konvex.
- 

#### Aufgabe 2

Seien  $X \subseteq \mathbb{R}^n$  konvex und  $f : X \rightarrow \mathbb{R}$  eine konvexe Funktion.

Zeigen Sie, dass die Lösungsmenge des Optimierungsproblems

$$\min_{x \in X} f(x)$$

konvex ist.

---

#### Aufgabe 3

Seien  $X \subseteq \mathbb{R}^n$  offen,  $x \in X$  und  $f : X \rightarrow \mathbb{R}$ .

1. Formulieren Sie eine notwendige und eine hinreichende Bedingung dafür, dass  $x$  ein lokales Minimum von  $f$  ist.
2. Seien jetzt  $n = 2$  und  $X = \mathbb{R}^2$ . Geben Sie eine Funktion  $f : X \rightarrow \mathbb{R}$  und einen Punkt  $x \in X$  an, so dass die obige notwendige Bedingung erfüllt ist, aber  $x$  kein lokales Minimum von  $f$  ist.

3. Finden Sie weiter eine Funktion  $g : X \rightarrow \mathbb{R}$  und einen Punkt  $x \in X$ , so dass die obige hinreichende Bedingung erfüllt ist, aber die notwendige nicht.
- 

#### **Aufgabe 4**

1. Welche Modifikationen werden beim Quasi-Newton-Verfahren im Vergleich zum (klassischen) Newton-Verfahren vorgenommen?
  2. Welche Probleme werden dabei behoben?
  3. Definieren Sie die Eigenschaften *symmetrisch* und *positiv definit* für quadratische Matrizen.
  4. Formulieren Sie die BFGS-Formel.
  5. Welche Konvergenzrate dürfen Sie bei Benutzung dieser Formel erwarten?
- 

Dies ist ein freiwilliges Übungsblatt zur Vorbereitung auf die Klausur; die Aufgaben werden weder korrigiert noch besprochen.