

# Plenum 14

## Grundlagen der Optimierung

### Wintersemester 2021

11.02.2022 und 14.02.2022

Bundle-Teilproblem  
Bundle-Verfahren

# Was sind die Highlights der Woche?

- Idee des Bundle-Verfahrens

# Welche Fragen gibt es?

- Was ist der Nutzen des  $\varepsilon$ -Subdifferentials?
- Warum ist  $d = -\frac{1}{\tau}S\lambda$  zu setzen, wenn man aus einer Lösung  $\lambda$  des dualen QPs (19.15) eine Lösung  $d$  des primalen QPs (19.14) erhalten will?

# Verfahren des steilsten Abstiegs

Welche Nachteile hat das Verfahren des steilsten Abstiegs für konvexe (nichtglatte) Optimierungsaufgaben?

# Schnittebenenmodell

Warum heißt die Funktion

$$f^{\text{CP}}(x) := \max\{ f(x^{(j)}) + (s^{(j)})^\top (x - x^{(j)}) \mid j = 0, 1, \dots, k \}$$

ein **Schnittebenenmodell**?

# Minimierung des Schnittebenenmodells

Welche Interpretation hat das zu (19.12)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \xi \text{ über } (\mathbf{d}, \xi) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \\ \text{unter } & S^T \mathbf{d} - \bar{\alpha} \leq \xi 1 \end{aligned}$$

duale LP (19.13)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \bar{\alpha}^T \lambda \text{ über } \lambda \in \mathbb{R}^{k+1} \\ \text{unter } & \lambda \in \Delta \\ \text{und } & S \lambda = 0 \end{aligned}$$

?

# Lösbarkeit des Schnittebenenmodells

Wann haben das LP (19.12)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \xi \quad \text{über } (\mathbf{d}, \xi) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \\ \text{unter } & S^T \mathbf{d} - \bar{\alpha} \leq \xi 1 \end{aligned}$$

und das duale LP (19.13)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \bar{\alpha}^T \lambda \quad \text{über } \lambda \in \mathbb{R}^{k+1} \\ \text{unter } & \lambda \in \Delta \\ \text{und } & S \lambda = 0 \end{aligned}$$

keine Lösung?

# Regularisiertes Schnittebenenmodell 1

Wie sieht es mit der Lösbarkeit des QPs (19.14)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \xi + \frac{\tau}{2} \|\mathbf{d}\|^2 \quad \text{über } (\mathbf{d}, \xi) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R} \\ \text{unter } & S^\top \mathbf{d} - \bar{\alpha} \leq \xi 1 \end{aligned}$$

und des dualen QPs (19.15)

$$\begin{aligned} \text{Minimiere } & \bar{\alpha}^\top \lambda + \frac{1}{2\tau} \|S \lambda\|^2 \quad \text{über } \lambda \in \mathbb{R}^{k+1} \\ \text{unter } & \lambda \in \Delta \end{aligned}$$

aus?

# Regularisiertes Schnittebenenmodell 2

Und was gibt es zur Lösbarkeit des QPs (19.16)

Minimiere  $\xi + \frac{\tau}{2} \|\mathbf{d}\|^2 + \varepsilon \eta$  über  $(\mathbf{d}, \xi, \eta) \in \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^2$   
unter  $S^T \mathbf{d} - \eta \bar{\alpha} \leq \xi \mathbf{1}$   
und  $\eta \geq 0$

und des dualen QPs (19.17)

Minimiere  $\frac{1}{2\tau} \|S \lambda\|^2$  über  $\lambda \in \mathbb{R}^{k+1}$   
unter  $\lambda \in \Delta$   
und  $\bar{\alpha}^T \lambda \leq \varepsilon$

zu sagen?