



## Numerische Optimierung - Übungsblatt 10

(Besprechung: Mittwoch, 21. Januar 2015)

### Aufgabe 32 (Innere-Punkte-Verfahren)

a) Implementieren Sie ein Inneres-Punkte-Verfahren in MATLAB, welches das lineare Optimierungsproblem

$$(\text{LP}) \quad \begin{cases} \min_x & c^T x \\ \text{s.t.} & Ax = b \\ & x \leq 0. \end{cases}$$

löst und folgenden Funktionsaufruf

```
[x,lambda,s,fx,nit] = interior_point(A,b,c,x,lambda,s,tol,sigma,alpha),
```

hat, wobei die Parametern wie folgt erklärt sind

- **A** - die Matrix  $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$
- **b** - die rechte Seite  $b \in \mathbb{R}^m$  der Gleichungsbeschränkung  $Ax = b$
- **c** - der Kostenvektor  $c \in \mathbb{R}^n$
- **x** - der Anfangswert  $x_0 \in \mathbb{R}^n$
- **lambda** - der Anfangswert  $\lambda_0 \in \mathbb{R}^m$
- **s** - der Anfangswert  $s_0 \in \mathbb{R}^n$
- **tol** - die Toleranz für die Abschätzung der dualen Lücke
- **sigma** - der Zentrierungsparameter  $\sigma \in [0, 1]$
- **alpha** - der Dämpfungsparameter  $\alpha \in (0, 1]$  in der Schrittweitensteuerung

Zurückgegeben werden soll das Optimum  $(x, \lambda, s) = (x^*, \lambda^*, s^*)$ , der optimale Funktionswert  $fx = f(x^*)$  und die Anzahl der Iterationsschritte **nit**. Starten Sie in jeder Iteration mit einem vollen Schritt und dämpfen Sie bei Verletzung der Nichtnegativität von  $s$  und  $x$  den Schritt jeweils um  $\alpha$ .

b) Laden Sie die Dateien `test_interiorpoint.m` und `output_ip.txt` von der Vorlesungshomepage herunter und testen Sie damit ihre Funktion. Die Datei `output_ip.txt` enthält die korrekte Ausgabe des Skriptes.

c) Schreiben Sie ein Skript `test_interiorpoint2.m`, das folgende lineare Programm löst

$$(\text{LP}) \quad \begin{cases} \min_{x_1, x_2, x_3} & -5x_1 - 4x_2 - 6x_3 \\ \text{s.t.} & x_1 - x_2 + x_3 \leq 20 \\ & 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 42 \\ & 3x_1 + 2x_2 \leq 30 \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

mit von Ihnen gewählten Startwerten. Verifizieren Sie das Ergebnis, indem Sie das Optimierungsproblem ebenfalls mit AMPL lösen.