



Abschnitt 5.4.2 – Seite 101

Wie bestimmt man die Lösung der Aufgabe 5.12b)?

Zunächst ist die Optimierungsaufgabe zu lösen:

| λ_0 | λ_{11} | λ_{12} | λ_{13} | λ_{14} | λ_{21} | λ_{22} | λ_{23} | λ_{24} | x_3 | x_4 | x_5 | RHS |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | 0 | -8 | -8 | -5 | 0 | -12 | -16 | -15 | -0,5 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | 0 | 2 | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 0 | 0 | 4 | 16 | 25 | 0 | -2 | -4 | -5 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|---|----|------|---|---|----|
| 1 | 0 | -8 | -8 | -5 | 16 | 4 | 0 | 1 | -0,5 | 0 | 0 | 16 |
| 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | -4 | -2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 4 | 16 | 25 | 4 | 2 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|------|----|----|---|-----|---|-----|---|------|
| 1 | 0 | -7 | -6 | -2,5 | 14 | 3 | 0 | 1,5 | 0 | 0,5 | 0 | 16,5 |
| 0 | 0 | 2 | 4 | 5 | -4 | -2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 4 | 16 | 25 | 4 | 2 | 0 | -1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|------|----|----|---|------|------|------|---|-----|
| 1 | 0 | 0 | 8 | 15 | 0 | -4 | 0 | 5 | 3,5 | 4 | 0 | 20 |
| 0 | 0 | 1 | 2 | 2,5 | -2 | -1 | 0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,5 |
| 0 | 0 | 0 | 8 | 15 | 12 | 6 | 0 | -3 | -2 | -2 | 1 | 5 |
| 0 | 1 | 0 | -1 | -1,5 | 2 | 1 | 0 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | 0 | 0,5 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|------|----|---|---|------|------|------|---|-----|
| 1 | 4 | 0 | 4 | 9 | 8 | 0 | 0 | 3 | 1,5 | 2 | 0 | 22 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | -6 | 0 | 14 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 0 | -1 | -1,5 | 2 | 1 | 0 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | 0 | 0,5 |
| 0 | -1 | 0 | 1 | 1,5 | -1 | 0 | 1 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0 | 0,5 |

Die Lösung der Aufgabe lautet:

$$(\lambda_0, \lambda_{11}, \lambda_{12}, \lambda_{13}, \lambda_{14}, \lambda_{21}, \lambda_{22}, \lambda_{23}, \lambda_{24}, x_3, x_4, x_5) = (-22, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1/2, 1/2, 0, 0, 0, 2).$$

Im Kurs heißt es, dass über die Gleichung $x_j = \sum_{k=1}^{K_j} x_{jk} \lambda_{jk}$ nun die Variablenwerte des ursprünglichen Problems zurückgewonnen werden können. Dabei sind j die Indizes der Variablen, die stückweise linear approximiert wurden (hier: 1, 2) und K_j bezeichnet die Anzahl der zur Approximation verwendeten Stützstellen (hier jeweils 4, siehe auch Lösungshinweis zu Übungsaufgabe 5.11 b)). Damit ist die Transformation einfach.

| k | x_{1k} bzw. x_{2k} | λ_{1k} | $x_{1k} \lambda_{1k}$ | λ_{2k} | $x_{2k} \lambda_{2k}$ |
|-----|------------------------|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | 1 | 2 | 0,5 | 1 |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 0,5 | 2 |
| 4 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Σ | 2 | Σ | 3 |

Also $x_1 = 2$ und $x_2 = 3$, eingesetzt in die Zielfunktion ergibt das für $x_0 = -23$.