



## Praktische Übungen zu Numerik I

Projekt 6 – 08.01.2024

Abgabe: per E-Mail bis Freitag, den 19.01.2024, 10:00 Uhr

---

### Homepage zur Vorlesung:

<https://aam.uni-freiburg.de/agru/lehre/ws23/num/index.html>

**Projekt 1** (6 Punkte). Bearbeiten und implementieren Sie *Anwendung 8.1* im Buch 'Numerik 3x9' auf Seite 61. Hierbei ist zu beachten, dass der Vektor  $x_0$  ausdrückt, zu wie viel Prozent die aktuelle Vorlesung sehr gut war, zu wie viel gut und zu wie viel Prozent sie wenig verständlich war. Insbesondere muss daher  $\|x_0\|_1 = 1$  gelten. Analoges gilt für die  $x_k$ .

**Projekt 2** (6 Punkte). Eine Firma stellt  $m$  verschiedene Produkte her, für deren Fertigung  $n$  Maschinen benötigt werden. Die  $j$ -te Maschine hat eine maximale monatliche Laufzeit von  $l_j$  Stunden. Das  $k$ -te Produkt generiert pro Mengeneinheit einen Ertrag von  $e_k$  Euro und belegt die  $j$ -te Maschine mit  $t_{jk}$  Stunden pro Mengeneinheit. Der monatliche Gesamtertrag soll ohne Überschreitung der Maximallaufzeiten optimiert werden.

- (1) Formulieren Sie den beschriebenen Sachverhalt als Maximierungsproblem mit Nebenbedingungen in der Form

$$\text{Maximiere } f(x) = c \cdot x \text{ unter den Bedingungen } Ax \leq b, x \geq 0$$

wobei  $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$  die monatlichen Mengeneinheiten der verschiedenen Produkte seien und die Ungleichungen komponentenweise zu verstehen sind.

- (2) Verwenden Sie `linprog` (Matlab) bzw. `scipy.optimize.linprog` (Python), um das Problem für die Daten  $m = 2, n = 3, e_1 = 300, e_2 = 600$ , und  $t_{11} = 1, t_{21} = 2, t_{31} = 0, t_{12} = 3, t_{22} = 1, t_{32} = 2$  sowie  $l_1 = 150, l_2 = 180, l_3 = 140$  zu lösen. Wie groß ist der optimale monatliche Ertrag?