

Optimierung mit Differenzialgleichungen

Sommersemester 2012

Übungsblatt 10 - Abgabe: 26.06.2012 (bis zur Übung)

Aufgabe 1. (0 Punkte)

Machen Sie sich mit AMPL und dem zugehörigen Web-Interface vertraut!

Aufgabe 2. (Programmieraufgabe) (4 Punkte)

Ein Zweitaktmotor wird mit einem Öl-Benzin-Gemisch betrieben. Dabei ist zu beachten, dass dieses Gemisch mindestens 4 Prozent Öl enthält, aber auch mindestens 85 Prozent Benzin. Das Gemisch soll möglichst kostengünstig sein.

Formulieren Sie die zugehörige Optimierungsaufgabe!

Lösen Sie das Problem mit Hilfe von AMPL und dem Web-Interface

(<http://www.ampl.com/TRYAMPL/index.html>) unter Verwendung geeigneter Optimierungssolver. Formulieren Sie die Aufgabe in allgemeiner Form, so dass mit Hilfe des AMPL-Datenfile konkrete Zahlenwerte für Preise angegeben werden können. Setzen Sie von Ihnen gewählte Zahlenwerte an und berechnen Sie die Lösungen per Web-Interface. Kopieren Sie ihre AMPL-Quelltexte aus dem Web-Interface und schicken Sie sie per E-mail an den Übungsgruppenleiter.

Aufgabe 3. (Programmieraufgabe) (4 Punkte)

Es sollen genau $5000 m^3$ einer Ware innerhalb eines Planungszeitraumes vom Produzenten zu einem Kunden gebracht werden. Die Ware wird in gleichen quaderförmigen Behältern der Höhe x_1 , Breite x_2 und Länge x_3 (in m) transportiert, deren Volumen höchstens $1 m^3$ ist und die beim Kunden verbleiben. Das Material für Boden und die vier Seiten der Behälter kostet 4.00 Euro pro m^2 . Die Deckel können aus einem Material hergestellt werden, das 0.50 Euro pro m^2 kostet, von dem im Planungszeitraum aber nur $6500 m^2$ erhältlich sind. Die Frachtkosten betragen 50 Euro für jeden Behälter. Die Frage ist, wie die Behälter zu bemessen sind, um die Gesamtkosten möglichst gering zu halten.

Modellieren Sie diese Aufgabe!

Lösen Sie das Problem mit Hilfe von AMPL und dem Web-Interface. Verwenden Sie die Startwerte Höhe = 1, Länge = 1, Breite = 1, Anzahl Behälter = 4000, verwenden Sie den Solver LOQQ und setzen Sie die maximale Anzahl an Iterationen mit Hilfe des Befehls `option loqq_options "iterlim = 2000"`; im Feld "AMPL commands" auf 2000 hoch.

Aufgabe 4. (Programmieraufgabe) (6 Punkte)

Implementieren Sie das folgende LP in AMPL und Lösen Sie es mit einem geeigneten Solver über das Web-Interface:

Eine Öl-Raffinerie möchte aus Rohöl verschiedene Produkte herstellen und dabei die Produktionskosten (in US\$)

$$z(x) = 16.5x_1 + 5.25x_3 + 5.25x_4 + 3x_{13}, \quad x \in \mathbb{R}^{16},$$

minimieren unter den folgenden Restriktionen ($x \geq 0$):

(1) Höchstgrenze für Rohöl:

$$x_1 \leq 750\,000.$$

(2) Massen-Bilanz der Komponenten:

$$\begin{aligned} 0.178x_1 - x_2 - x_3 &= 0, \\ 0.048x_1 - x_4 - x_5 - x_6 &= 0, \\ 0.069x_1 - x_7 - x_8 - x_9 &= 0, \\ 0.184x_1 - x_{10} - x_{11} - x_{12} &= 0, \\ 0.241x_1 - x_{13} - x_{14} &= 0, \\ 0.266x_1 - x_{15} - x_{16} &= 0. \end{aligned}$$

(3) Produktions-Anforderungen:

$$\begin{aligned} x_2 + 0.865x_3 + 0.85x_4 + 0.373x_{13} &= 124\,400, \\ x_5 + x_7 + x_{10} &= 18\,800, \\ x_8 + x_{11} + x_{16} &= 90\,700, \\ x_6 + x_9 + x_{12} + 0.331x_{13} + x_{14} + x_{15} &= 291\,600. \end{aligned}$$

(4) Qualitäts-Anforderungen:

$$\begin{aligned} 15x_2 - 6.75x_3 - 8.5x_4 - 5.97x_{13} &\leq 0, \\ 10x_8 + 10x_{11} - 90x_{16} &\leq 0, \\ -25.7x_6 - 25.7x_9 - 16.1x_{12} - 4.4x_{13} - 5.1x_{14} &\leq 0. \end{aligned}$$