



Nichtlineare Optimierung und optimale Steuerung - Übungsblatt 1

(Besprechung: Montag, 22. April 2013)

Aufgabe 1 (AMPL)

Wir wollen uns in den Übungen mit der Modellierungssprache AMPL auseinander setzen.

"AMPL is a comprehensive and powerful algebraic modeling language for linear and nonlinear optimization problems, in discrete or continuous variables."

Der Vorteil dieser Modellierungssprache besteht darin, dass sich die Syntax sehr stark an die mathematischen Formulierungen angelehnt sind.

- Installieren Sie die Studentenversion von AMPL¹.
- Installieren Sie den kommerziellen Solver KNITRO². Eine kostenlose, aber zeitlich begrenzte Studentenlizenz ist auf der Homepage erhältlich.

Beachten Sie hierbei unter UNIX die Umgebungsvariablen, damit der Solver richtig funktioniert!

- Laden Sie die Datei `example01.mod` von der Vorlesungshomepage herunter und testen Sie, ob alles richtig installiert wurde, indem Sie die folgenden Kommandos auf der AMPL-Prompt eingeben:

```
ampl: reset;  
ampl: option solver "/path/to/knitro/knitroampl/knitroampl";  
ampl: model example01.mod;  
ampl: solve;
```

Die zweite Zeile bestimmt, welcher Solver verwendet wird. Beachten Sie hierbei, dass der Link auf die ausführbare Datei gesetzt wird, die sich im Ordner

```
knitro/knitroampl;
```

befinden sollte.

Aufgabe 2 (Lineare Optimierung)

Gegeben sei folgendes Optimierungsproblem

$$(P) \begin{cases} \max & 300x + 500y - 36000 \\ & x + 2y \leq 170 \\ \text{s.t.} & x + y \leq 150 \\ & 3y \leq 180 \\ & x, y \geq 0. \end{cases}$$

- Lösen Sie das Optimierungsproblem graphisch.
- Lösen Sie das Optimierungsproblem mittels Simplex-Methode.
- Erstellen Sie in einer Datei `exercise02.mod` das zugehörige AMPL Modell von (P).
- Überprüfen Sie ihr in Teilaufgabe b) errechnetes Ergebnis, indem Sie das Problem in AMPL lösen lassen.

¹<http://www.ampl.com/DOWNLOADS/index.html>

²http://www.artelys.com/index.php?page=knitro&hl=en_EN

Aufgabe 3 (Nichtlineare Optimierung)

Gegeben sei folgendes Optimierungsproblem

$$(\mathbf{P}) \quad \begin{cases} \min & 3x + 2y \\ \text{s.t.} & x^2 + y^2 \leq 2 \end{cases}$$

- a) Lösen Sie das Optimierungsproblem mittels Lagrange.
- b) Erstellen Sie in einer Datei `exercise03.mod` das zugehörige AMPL Modell von (P).
- c) Überprüfen Sie ihr in Teilaufgabe a) errechnetes Ergebnis, indem Sie das Problem in AMPL lösen lassen.



Mehr Informationen zur Vorlesung und den Übungen finden Sie auf

<http://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sommersemester-2013/nouos.html>