



## 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 AMPL<sup>1</sup>.
- Installieren Sie den kommerziellen Solver KNITRO<sup>2</sup>. 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.

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

<sup>2</sup>[http://www.artelys.com/index.php?page=knitro&hl=en\\_EN](http://www.artelys.com/index.php?page=knitro&hl=en_EN)

### Aufgabe 3 (Nichtlineare Optimierung)

Gegeben sei folgendes Optimierungsproblem

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

- Lösen Sie das Optimierungsproblem mittels Lagrange.
- Erstellen Sie in einer Datei `exercise03.mod` das zugehörige AMPL Modell von (P).
- 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>