

Lineare und Ganzzahlige Optimierung

1. Programmierübung

Implementieren Sie den SIMPLEX-ALGORITHMUS, um lineare Programme der Form $\max\{c^t x \mid Ax = b, x \geq 0\}$ zu lösen. Ihr Programm soll entscheiden, ob die Instanz unzulässig oder unbeschränkt ist. Wenn sie beschränkt und zulässig ist, soll Ihr Programm eine Optimallösung und deren Wert ausgeben. Insbesondere müssen Sie eine Startlösung selbst bestimmen. Die Pivotregeln können Sie nach Belieben festlegen.

Das Programm muss in C oder C++ geschrieben sein. Es wird empfohlen, C++ zu verwenden. Sie dürfen bei Bedarf Teile der C++-Standardbibliothek einbinden. Andere externe Bibliotheken dürfen nicht verwendet werden. Das Programm muss korrekt arbeiten und ohne Fehlermeldung kompiliert werden können. Der Code muss auf einem gängigen Linuxsystem funktionieren. Achten Sie auch darauf, dass Sie Ihr Programm ausreichend mit Kommentaren versehen.

Das Programm soll durch einen Kommandozeilenaufruf gestartet werden und eine Textdatei einlesen, deren Name dem Programm als Argument übergeben wird. Das Eingabeformat für das LP sieht wie folgt aus:

- Die erste Zeile enthält die Zeilenzahl m und die Spaltenzahl n der Matrix A .
- Die zweite Zeile enthält n Gleitkommazahlen, die c darstellen.
- Die dritte Zeile enthält m Gleitkommazahlen, die b darstellen.
- Die nächsten m Zeilen beschreiben jeweils eine Zeile von A . Jede Zeile enthält die n Gleitkommazahlen mit den Einträgen der zugehörigen Zeile.
- Die Einträge in den einzelnen Zeilen sind durch Leerzeichen getrennt.

Beispiel: Das lineare Programm

$$\begin{aligned} & \max(-2, 0, 8) \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \\ & \begin{pmatrix} 3.5 & -2 & 5 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

wird so kodiert:

```
2 3
-2.0  0.0  8.0
3.0  0.0
3.5  -2.0  5.0
0.0  1.0  -4.0
```

Auf der Internetseite der Übungen

http://www.or.uni-bonn.de/lectures/ss22/lgo_uebung_ss22.html

finden Sie einige Testinstanzen.

(20 Punkte)

Abgabe: Donnerstag, 2. Juni, vor der Vorlesung. Die Abgabe erfolgt per E-Mail an Ihren Tutor.