



Einführung in die Mathematische Optimierung – Blatt 10

Abgabe bis 10.01. Präsentation am 17.01.

Aufgabe 1

(20 Punkte)

Implementieren Sie den primalen Simplex-Algorithmus aus der Vorlesung in `Octave`. Hier ist die Syntax der wichtigsten Operationen aufgeführt:

- Zeilenvektor erstellen: $d = [-3/4, 20, 1/2, 6, 0, 0, 0]$
- Auf die Komponente a_i eines Vektors a zugreifen: `a(i)`
- Transponieren: $c = d'$ oder $c = [-3/4, 20, 1/2, 6, 0, 0, 0]'$
- Matrix (hier 3×4) erstellen: $A = [4, -8, -1, 9; 2, 12, -5, 3; 0, 0, 1, 0]$
- Auf eine Komponente einer Matrix A zugreifen: `A(i, j)`
- Die $m \times n$ -Matrizen (Spezialfall: Vektoren) aus Nullen bzw. Einsen und die $m \times m$ -Identitätsmatrix sind: `zeros(m,n)`, `ones(m,n)`, `eye(m)`
- Einen Indexvektor (geordnete Menge) erstellen: $B = [5, 6, 7]$
- Mengendifferenz, z.B. $[n] \setminus B$: `N = setdiff((1:n), B)`
- Auf Submatrix der durch B gegebenen Spalten zugreifen: `A(:, B)`
- Das kleinste Element eines Vektors finden: `min(c)`
- Ein lineares Gleichungssystem $Ax = b$ lösen: `x = A \ \ b`
- Mit Matrizen/Vektoren rechnen: `fehler = b - A*x`
- Einen bestimmten Eintrag in einem Vektor finden: `find(c > 0)`
- Hilfe zu einem Befehl erhalten, z.B.: `help find`
- Eine If-Anweisung: `if (x >= 0) sign = 1; else sign = -1; endif`
- Eine Schleife: `i = 10; while (i > 0) i = i - 1 endwhile`
- Ausgabe (einfach bzw. komplex): `disp(x);`, bzw. `printf("x = %f", x);`

Die Lösungen dieser Aufgabe sollen per Email eingereicht werden. Beschreiben Sie in Kommentarzeilen das Format der Ein- und Ausgabe und geben Sie ein kleines Beispiel der Lösung eines LPs mit Hilfe Ihres Codes.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Sei x Fluss in einem Flussnetzwerk $N = (G, s, t, c)$. Zeigen Sie, dass für jeden s - t -Schnitt (S, T) der Wert $x(\delta^+(S)) - x(\delta^-(S))$ mit dem Wert des Flusses x übereinstimmt.

Aufgabe 3

(3+3 Punkte)

Zeigen Sie, dass bei einer abgeschlossenen konvexen Menge

- (a) jede Seite eine abgeschlossene konvexe Menge ist;
- (b) jede Stützmenge eine Seite ist.