Lin. Algorithmische Geometrie
Übung 4

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Sommersemester 2011 – (24. Mai 2011)
Prof. Michael Joswig – Benjamin Assarf

Gruppenübungen:

Aufgabe G1 Innere Punkte

a) Wie lässt sich, durch das Lösen eines LPs, ein innerer Punkt eines *volldimensionalen* Polyeders finden?

b) Wie lässt sich, durch das Lösen eines LPs, ein *relativ innerer Punkt* eines Polyeders finden?

Hausübungen:

Aufgabe H1 Ecken

Sei M eine endliche Menge von Punkten im $\mathbb{R}^n$. Wie lässt sich zu einem gegebenen Element $v \in M$, durch das Lösen eines LPs, entscheiden ob v eine Ecke der konvexen Hülle $\operatorname{conv}(M)$ ist?

Aufgabe H2 Projektiv äquivalente Polyeder

Welche der folgenden Polyeder in R3 sind zueinander projektiv äquivalent?

(i) $\operatorname{conv}\{(0,0,0)\} + \operatorname{pos}\{(1,0,0),(0,1,0),(0,0,1)\}$

(ii) $\operatorname{conv}\{(0,0,0),(1,0,0),(0,1,0)\} + \operatorname{pos}\{(1,1,1)\}$

(iii) $\operatorname{conv}\{(1,0,0),(0,1,0),(0,0,1),(a,b,c)\}$ für a, b, c reell (d.h. hier stehen unendlich viele Polyeder)

(iv) $\operatorname{conv}\{(1,0,0),(0,1,0),(0,0,1),(2,1,1),(1,2,1),(1,1,2)\}$

(v) $\left\{x \in \mathbb{R}^3 : Ax + b \geq 0\right\}$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \end{pmatrix} \qquad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

(vi) $\left\{x \in \mathbb{R}^3 : A'x + b' \geq 0\right\}$ mit

$$A' = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \qquad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$