Übungen
Geometrische Szenenrekonstruktion

Sommersemester 2006

Prof. Dr. Stefan Posch

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 3

Aufgabe 3.1

Gegeben drei Punkte in $\mathbb{R}$: $\vec{x}_1 = (-51, 7, 93)^\top$ $\vec{x}_2 = (-36, 41, 79)^\top$ $\vec{x}_3 = (53, -15, -14)^\top$.
Bestimmen sie die Ebene $\vec{\pi}$, auf der alle drei Punkte liegen (in hom.Koord.):

- wie sie das aus der lin.Algebra gewohnt sind.
- per $\vec{\pi} = (D_{234}, -D_{134}, D_{124}, -D_{123})^\top$ wie in der Vorlesung angegeben.
- als Nullraum zu Matrix $\begin{bmatrix} \vec{X}_1^\top \\ \vec{X}_2^\top \\ \vec{X}_3^\top \end{bmatrix}$ (mit $\vec{X}_i$ homogener Vektor zu $\vec{x}_i$).

Welche Methode ist die

- einfachste
- am leichtesten zu programmierende
- am modularsten (d.h. auch für andere ähnliche Aufgaben) einsetzbare (welche Aufgaben könnten das sein?)?

Aufgabe 3.2

Wie kann man Punkte $\vec{X}$ auf einer Ebene $\vec{\pi}$ im $\mathbb{P}^3$ mit den Punkten $\vec{x}$ in $\mathbb{P}^2$ in Verbindung bringen?
(Tipp: liegen Punkte $\vec{P}$ und $\vec{Q}$ auf $\vec{\pi}$ ($\vec{\pi}^\top \vec{P} = \vec{\pi}^\top \vec{Q} = 0$), dann liegen auch alle Punkte $\lambda \vec{P} + \mu \vec{Q}$ auf $\vec{\pi}$)

Aufgabe 3.3

Stellen sie die Span-Repräsentation für die Gerade durch $\vec{x}_1$ und $\vec{x}_3$ auf.
In welcher Ebene $\vec{\pi}$ liegen diese Gerade und $\vec{x}_2$ gemeinsam?
Wie kann man $\vec{\pi}$ mit einem zu 3.1 ähnlichen Verfahren berechnen?
Wo schneidet die Gerade die Ebene $\vec{\pi}_2 = (1, 1, 1, 1)^\top$?
Wo schneidet sie die Ebene im Unendlichen?

Aufgabe 3.4

Betrachten sie die duale Darstellung W^* der Geraden $W = \begin{bmatrix} \vec{A}^\top \\ \vec{B}^\top \end{bmatrix}$.

Wie sieht diese aus?

(Dazu sollten sie sich fragen:

- Was ist dual zu einem Punkt?
- Wie stellt W eine Gerade das und was ist das entsprechende Objekt für W^*?
- Was stellt der Nullraum zu W dar und etsprechend der zu W^*?)

Aufgabe 3.5 Jede proj. transformation H in $\mathbb{P}^2$ kann in $H = H_S H_A H_P$ zerlegt werden.
Zeigen sie, da es dann auch eine Zerlegung in $H = H_P H_A H_S$ gibt (natürlich mit anderen Matrizen, die aber die entsprechende Form haben).

(Hinweis: die Inverse H^{-1} ist auch eine proj. Transformation!)