

Computer Graphik: Projektive Geometrie - Übung 2

Prof. Dr. Josef F. Bürgler

I.BA_CG, SW 03 II

Die Aufgaben sind zusammen mit dem Lösungsweg in möglichst einfacher Form darzustellen. Numerische Resultate sind mit einer Genauigkeit von 4 Stellen anzugeben. Skizzen müssen qualitativ und quantitativ richtig sein.

Sie sollten im Durchschnitt 75% der Aufgaben bearbeiten. Abgabetermin ihrer Übungsaufgaben ist die letzte Vorlesungsstunde in der Woche nachdem das Thema im Unterricht besprochen wurde.

Aufgabe 1: Schnittpunkt zweier Geraden mit homogenen Koordinaten

Bestimmen Sie den Schnittpunkt Q der beiden Geraden

$$g : 2x + 3y - 5 = 0 \quad \text{und}$$

$$h : 5x + 11y - 9 = 0$$

indem Sie homogene Koordinaten verwenden.

Lösung: $Q(4 \mid -1)$.

Aufgabe 2: Punkte und Geraden

Gesucht sind

(a) die Gerade g durch die Punkte $A(5.5 \mid -1.0)$ und $B(2.9 \mid 8.0)$

(b) die Gerade h , welche zu g parallel ist und durch $C(3 \mid -6)$ geht.

Verwenden Sie für die Lösung homogene Koordinaten!

Lösung: (a) $9x + 2.6y - 46.9 = 0$, (b) $9x + 2.6y - 11.4 = 0$.

Aufgabe 3: Spiegelung an einer Geraden

In der projektiven Ebene \mathbb{P}^2 betrachten wir die Spiegelung σ an der Geraden g , welche durch den Vektor $\mathbf{g} = [2, -3, 2]^T$ gegeben ist. Gesucht sind

- (a) die Matrix von σ
- (b) die Bildpunkte von $A(8|1)$ und $B(-65.3|0.2)$

Aufgabe 4: Streckung

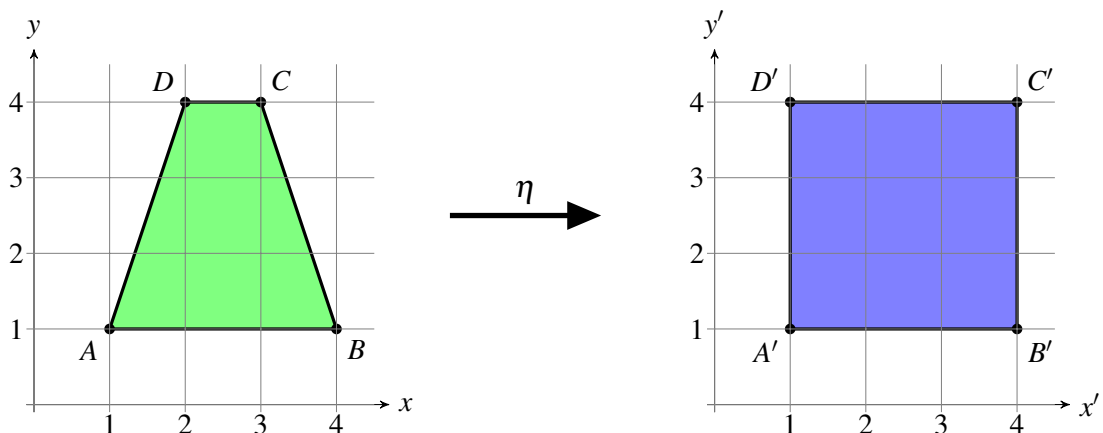
Gegeben ist eine projektive Transformation η durch ihre Matrix

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 1.5 & 0 & -1.5 \\ 0 & 1.5 & 0.5 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Es stellt sich heraus, dass η eine Streckung ist. Bestimmen Sie den Streckungsfaktor s sowie das Zentrum.

Aufgabe 5: Korrektur einer perspektivischen Verzerrung

Gesucht ist eine projektive Transformation η mit der Matrix \mathbf{H} , welche die folgende perspektivische Verzerrung korrigiert:



Dabei können Sie die ganzzahligen Koordinaten direkt aus der Abbildung ablesen (z.B. $C(3, 4)$ oder $D'(1, 4)$ etc.). Weiter können Sie annehmen, dass $h_{33} = 1$.

Viel Spass!