

Übungen zur Vorlesung
Grundlagen der Bilderzeugung und Bildanalyse (Mustererkennung)
WS 05/06

Aufgabenblatt 3 (12 Punkte)

Vorlesungsstoff: bis ME-I, Kap. 3b

Abgabe am 23.11.2005 vor der Vorlesung

Bitte Name und Matrikelnummer auf den Lösungen angeben.

Aufgabe 3.1: CT-Transformation (4 Punkte) Sei $T(\mathbf{x})$ eine beliebige 4-dimensionale Transformation der Klasse CT . Leiten Sie die Menge $\mathbb{I}_{CT}(\mathbf{x})$ (Kap.3a Seite 34).

Aufgabe 3.2: R-Transformation (4 Punkte) Die R-Transformation $T(\mathbf{x})$ eines Objekts $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^{2^n}$ ist rekursiv gegeben durch

$$T(\mathbf{x}) := \begin{cases} \mathbf{x} & \text{falls } n = 0 \\ \begin{pmatrix} T(\mathbf{x}_{1|2} + \mathbf{x}_{2|2}) \\ T(|\mathbf{x}_{1|2} - \mathbf{x}_{2|2}|) \end{pmatrix} & \text{sonst.} \end{cases}$$

Zeige mittels vollständiger Induktion, dass

1. die R-Transformation für positive $k \in \mathbb{R}^+$ homogen ist, d.h.

$$T(k\mathbf{x}) = kT(\mathbf{x})$$

2. sich eine Änderung des Gleichanteils nur auf den nullten Koeffizienten der Transformierten auswirkt, d.h.

$$T(\mathbf{x} + r(1, \dots, 1)^T) = T(\mathbf{x}) + r2^n \mathbf{e}_0$$

Aufgabe 3.3: Programmieraufgabe: Bilineare Interpolation (4 Punkte)

Auf Übungsblatt 2 wurde die Rotation eines Bildes mittels 'Nächste-Nachbar'-Regel implementiert. Benutzen Sie diesmal Bilineare Interpolation um die Grauwerte an gebrochenen Pixelkoordinaten zu bestimmen. Stellen sie wieder beispielhaft Ergebnisse für $\phi = \pi/4, \pi/3, \pi/2$ dar und vergleichen Sie.